MADRID - 1, 2 y 3 de abril

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025 Infors@lud

Salud digital para impulsar un nuevo sistema asistencial

LIBRO DE COMUNICACIONES, PÓSTERS Y PROYECTOS DE INNOVACIÓN

Organiza

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD

Hotel NH Collection Madrid Eurobuilding
c/ Alberto Alcocer, 8
28036 Madrid

Síguenos en twitter:
#inforsalud25

SOCIO TECNOLÓGICO PRINCIPAL

Abbott · Dedalus · dexcom · FUJITSU · GENOMCORE · MINSAIT · SIQ · Roche · T Systems · NTTDATA

SOCIO TECNOLÓGICO COLABORADOR

FUJIFILM · Microsoft · PHILIPS · SIEMENS Healthineers

Primera Edición, abril 2025

Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los titulares del "copyright", bajo las sanciones establecidas por las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamos públicos.

SEIS, Sociedad Española de Informática de la Salud
http://www.seis.es

Secretaría Técnica, CEFIC S.L
C/ Enrique Larreta nº 5 Bajo izquierda
28036 MADRID Telf. : 913889478

Printed in Spain-Impreso en España

ISBN: 978-87-09-59005-6
Editor General:
Sáez Ayerra, Luciano

Editor Científico:
Monteagudo Peña, José Luis

Editor Técnico:
Alonso Suero, Elvira

COMITES

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente
Luciano Sáez Ayerra

Coordinadora General
Elvira Alonso Suero

COMITÉ DE GESTIÓN

Francisco Martínez del Cerro
José Quintela Seoane
Javier López Cavero

COMITÉ DE PROGRAMA

Coordinador
Gregorio Gómez Soriano

Miembros
Carlos García Codina
Francisco Martínez del Cerro
Guillermo Vázquez González

COMITÉ DE COMUNICACIÓN

Zaida Sampedro Préstamo

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente
José Luis Monteagudo Peña

Área Institucional

Coordinadores
Carlos García Codina
Adolfo Muñoz Carrero

Miembros
M.A. Benito Tovar
C. Fuentes Organero
J.M. Gil González
B. Juez Fernández
Y. Lopez Minguez
J. Martínez Gilabert
Mª. J. Millan Muñoz
R. Montalban Carrasco
J.F. Muñoz Montalvo
J. Pérez Alonso
P. Pérez i Sust
R. Pizarro Santos
B. Rosón Calvo
N. Ruiz Hombrebueno
M.J. Tarazón Muñoz
I. Vargas Pina
J. Velilla Moliner
J.Vizcay Urrutia

Área Profesional

Coordinadores
Guillermo Vázquez González
Javier López Cavero

Miembros
A. Blanco Rubio
S. Carreres Montell
Mª A. Cisneros Martín
C. Ferrer Ripolles
C. Gallego Pérez
CM. Hernández Marín
J.M. Leal Pozuelo
A. Martínez Aparisi
R. Navalón Cebrian
C.L. Parra Calderón
J. Quiles del Rio
J.Sacristán Paris

Área Enfermería

Coordinadora
I. Moro Casuso

Miembros
R. Abad García
Mª Angeles Cidoncha
C. González del Pino
A. Jimenez Martos
Mª J. Martínez Ros
A.P. Navarro Egea
D. Perez Barreno

Área Farmacia

Coordinadora
L. Fidalgo García

Miembros
C. Carmona Torres
J. L. Ceruelo Bermejo
Mª. A. Giménez Febrer
A. T. López Navarro
L. Margusino Framiñan
L. Muñoz Fernández

Área Tecnológica

Coordinadores
Francisco Martínez del Cerro
José Sacristán París

Miembros
D. Álvarez López
P. Estella
M. Felipe Gil
I. López Parrilla
F. Perez Fernández
D.G. Pisano
R. Puigoriol
P. Rivero Corte
C. Rodríguez Escolar
V. Sotomayor Figueruelo
M.À.Vert

Martes 1 de abril	16.00 - 16.30	**Recogida de Documentación**			
		SALA 1	SALA 2	SALA 3	SALA 4
	16.30 - 17.00	**Inauguración oficial**			
	17.00 - 17.30	**Visita Oficial Área Exposiciones**			
	17.30 - 19.00	**Sesión de Apertura de Autoridades Sanitarias**			
	19.00 - 20.00	**Sesión Debate** "Salud Digital para impulsar un nuevo sistema asistencial"		**19.00 - 20.30** **Presentación Posters**	
Miércoles 2 de abril	09.30 - 11.00	**Sesión Debate 1** "Modelos de gobernanza del dato sanitario"	**9.00 -11.15** **Sesión Tecnológicas 1**	**Sesión de Comunicaciones 1**	
	11.00 - 11.30	**C a f é**			
	11.30 - 13.00	**Sesión Debate 2** "Gobierno en el uso de la Inteligencia Artificial aplicada a la salud digital"	**Sesión Tecnológicas 2**	**Sesión de Comunicaciones 2**	
	13.00 - 14.30	**Sesión Debate 3** "Imagen médica: modelo de referencia en la transformación digital "	**Ciberseguridad: Estrategias SNS**	**Sesión de Comunicaciones 3**	
	14.30 - 16.00	**D e s c a n s o**			
	16.00 - 17.30	**Sesión Debate 4** "¿Gestión del cambio: Formación y Capacitación en competencias digitales para profesionales de la salud?"	**Sesión Tecnológicas 3**	**Sesión de Comunicaciones 4**	
	17.30 - 18.00	**D e s c a n s o**			
	18.00 - 19.30	**Sesión Debate 5** "Salud Digital y Sostenibilidad"	**18.00 - 19.45** **Sesión Tecnológicas 4**	**Sesión de Comunicaciones 5**	
Jueves 3 de abril	09.30 - 11.00	**Mesa Redonda Inforfarma** "Estrategias futuras en tecnología y farmacia en las CCAA"	**09.00 - 11.15** **Sesión Tecnológicas 5**	**Mesa Redonda Enfermería** "Inteligencia artificial orientada al cuidado"	
	11.00 - 11.30	**Café**			
	11.30 - 13.00	**Mesa Redonda Plataforma de Innovación** "Casos de éxito en proyectos de innovación transformadores"	**Sesión Debate Inforfarma** "Prescripción y dispensación en oncología con los pacientes en el proceso tecnológico"	**Mesa Redonda Enfermería** ¿Están preparados los aplicativos informáticos para el registro y planificación de cuidados para la transformación digital ?	
	13.00 - 14.30	**Sesión de Autoridades**	**Sesión Tecnológicas 6**	**Sesión de Comunicaciones 6**	
	14.30 - 16.00	**D e s c a n s o**			
	16.00 - 17.30	**Sesión Debate 6** "Provocando el cambio asistencial desde la salud digital"	**Proyectos Innovadores 1**	**Sesión de Comunicaciones 7**	**Sesión SEIS-SITT** I Encuentro Ibérico en Telesalud
	17.30 - 19.00	**Sesión Debate 7** "Medicina Preventiva y Predictiva: Anticipando el Futuro de la Salud"	**Sesión Tecnológicas 7**	**Sesión de Comunicaciones 8**	
	19.00	**C l a u s u r a y E n t r e g a d e P r e m i o s**			

PÓSTERS

Posters

1.- “RECETA ELECTRÓNICA ORTOPROTÉSICA EN EL SERVICIO CANARIO DE LA SALUD (OrtoREC)”

2.-”PROGRAMA iSUPERA DE SALUD DIGITAL PARA LA PREVENCIÓN DEL SUICIDIO”
A. Gabilondo, A. Muela, J. García

3.-”EL NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN VACUNAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA”
C. Ayora Vila, A. Torreño Lerma, A. Delicado Torres, M.J. Martínez Lianes, Z. Laliga, M.J Tarazón Muñoz, A. Mínguez, N. Alonso

4.-”INCORPORACIÓN DE LA IMAGEN CLÍNICA NO RADIOLÓGICA A LA HCE”
E.M. Marín Sánchez, R. Valencia Matos, E. Pérez Pablo, V.M Ortega Jiménez, J. Garrucho Moreno, A. Sánchez Díaz

5.-”APOSTANDO POR LA INTEROPERABILIDAD: IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA CORPORATIVO DE IMAGEN ENDOSCÓPICA EN EL SERVICIO MURCIANO DE SALUD”
J.A. Gómez Company, A. Zafra de la Guardia, F. Javier Baraza Caparros, F.J. Trigueros Grao, M.A Gambin Marin, J.M Alcaraz Muñoz, L. de Gonzaga Contreras Ortiz

6.-”HISTORIA SOCIOSANITARIA: INTEROPERABILIDAD ENTRE SERVICIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL DE MURCIA”
M.A. Gambín Marín, L. Madrid García, M. Villegas Martínez, A. Sola Roca, J.J. Abenza Moreno

7.-”NEXA. TRANSFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS CLÍNICA DE UN SERVICIO DE SALUD DE LES ILLES BALEARS - INFORSALU 2025”
O. Ezinmo Barrera, R.Ortuño Muro, J.F. Cabrer Palomes, S. Mota Magaña, L. Iñigo Sánchez, S. Ramis Oliver

8.-”AUTOMATIZACIÓN EN FARMACIA HOSPITALARIA: KIRO FILL® PARA LA ELABORACIÓN DE FÁRMACOS ESTÉRILES”
P. Ruiz Briones, C. Mazoy Mediavilla, D. Patón Costilla, F. J. García Moreno, M. S. Pernia López, V. Cuadrado Martínez, R. López Martínez, A. Herranz Alonso

9.-”TELEFISIOTERAPIA EN ATENCIÓN PRIMARIA EN EL DEPARTAMENTO DE SALUD DE DENIA”
A. Ventero Gómez, I. Fernández Rosso, A. Mayor Gregori, C. Gil Martínez, P. Romero Martínezç

10.-”EXPERIENCIA ENFERMERA CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LA APLICACIÓN GOOGLE DRIVE EN QUIRÓFANO”
A. Pinillos Bringas, M. Núñez Benito, L. Rouco Martín

11.-”CONTINGENCIA DIGITAL: ESTRATEGIAS PARA GARANTIZAR EL ACCESO CONTINUO A LOS DATOS CLÍNICOS”
A. Gómez García, A. J. Blanco Martínez, L. Castillejo Ariza, J. J. Benito Parra, D. A. Barroso Contreras, E. González Manso, J. L. Cruz Bermúdez

12.-”TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA DISPENSACIÓN: INTEGRACIÓN DE ARMARIOS EN LOS FLUJOS HOSPITALARIOS”
A. J. Blanco Martínez, M. J. Jiménez Cerezo, A.I. Terriza Torres, D. Diez Mazuela, H. Pereda Ramos, S. Ortiz Pérez, M. D. Canales Siguero, O. Bustillo Galán

13.-"TRANSFORMACIÓN DE REGISTROS Y DETECCIÓN DE PACIENTES CON HIDRADENITIS SUPURATIVA USANDO LEAN"
A. Pereda Mas, D. Beteta Fernández, A. P. Navarro Egea, V. M. Buendía Egea, J. Egea Martínez, J. Iniesta Alcázar

14.-"HS-ALERT – SISTEMA DE ALERTA PARA EL MARCADO DE PACIENTES CON HIDRADENITIS SUPURATIVA"
M. Correcher Palau, A. Santisteban Navarro, A. Garay Moya, A. Más Morán, B. Escutia Muñoz

16.-"NUEVO REGISTRO DE ALERGIAS Y REACCIONES ADVERSAS EN EL SERVICIO CATALÁN DE LA SALUD"
M. Carrera Mas, D. López Heras, O. Solans Fernández, A. Serra Martínez, V. Lahorra Moyano, M.G. Cereza García, M. A. Pons Mesquida, N. Escoda Geli

17.-"DETECCIÓN TEMPRANA DE ENFERMEDADES EN PACIENTES CRÓNICOS MEDIANTE IA E IOT"
A. Toledano Egido, R. Pérez Antón, F.J.Castro Jiménez, E. Alonso Suero

18.-"HERMES 3.0: INTEGRACIÓN DIGITAL DE IMÁGENES EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA"
F. J. Trigueros, M. C. Lozano J. A. Gómez, E.M Frutos, J.M Díaz, M.A Gambin, J.M. Alcaraz, L. G. Contreras

19.-"TELEMONITORIZACION DE PACIENTES EN EL SNS: UN ANÁLISIS"
F. J. Jimeno Demuth, D. Sánchez- Maroto, E. Alonso Suero, J. M. Rodríguez Lugo

20.-"MEJORANDO LA EFICIENCIA DEL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS (PROA) EN EL HUCA"
F.Jimeno Demuth, I. Valle Soto, E. García Prieto, C. Calzón Blanco, M. Alaguero Calero

21.-"PLAN HOSPITALIZACIÓN EVITABLE: FACTORES ASOCIADOS A INGRESOS Y CONSULTAS EN S. URGENCIAS"
I. Atxutegi Cárdenas, M. A. Burzako Pérez, U. Agirre Larrakoetxea, M. B. Salinas Lasa, S. Pascual Erquicia, M. Romo Soler

22.-"PROYECTO CORPORATIVO DEL SERVICIO CÁNTABRO DE SALUD EN EL SERVICIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA"
M. Arroyo Prieto, M. Pérez Vallina, R. Martínez Santiago, R. Sáez Crespo, D. Herrán Castellanos, Á. Arias Cosin

23.-"COMITÉ TÉCNICO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DEL SCS"
M. Rodríguez del Río, E. Pérez Díaz, M. Estupiñán Ramírez, S. Pérez Pérez, N. de Luis Yanes, F. Báez Rodríguez, A. E. del Valle López, D. M Fernández Nakoura

24.-"ESTANDARIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD DE PRESCRIPCIÓN FARMACÉUTICA"
M. Vicente Belis, T. de Pando Navarro, M. Umbría Vivancos, S. de la Torre Israel, D. Valero Bover, M. Turu Pedrola, R. Vives Vilagut, A. Molina Nadal

25.-"GESTIÓN INTELIGENTE EN SALUD: ANÁLISIS DE COSTES Y MORBILIDAD EN HOSPITALES"
N. Vaamonde Longueira, J.C. Fernández, A. Fernández Valdes, M. C. Montes Gutierrez, T. Alonso Antuña, G. Balbuena Gómez, J. Gómez González, E. Alonso Suero

26.-"IMPLEMENTACIÓN DE LA APP JOIN PARA GESTIONAR EL CÓDIGO ICTUS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ"
O. Ocampo Pérez, A. Sáiz Ruiz, F. Martín Sánchez, R. Torres Santos-Olmo, M. Alonso de Leciñana Cases, B. E. Fuentes Gimeno

27.-"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE REUTILIZACIÓN DE DATOS DE LA HCE PARA LA CONDICIÓN DE GRIPE"
P. Rubio Mayo, A. Lalueza Blanco, M. Pedrera Jiménez, M.E. Hernando Pérez, N. García Barrio, J. L Cruz Bermúdez

28.-"CASO DE USO DE FARMACIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO RENAL"
P. J. Espinosa Prados, J. I. Rodríguez Fernández, E. Alonso Suero, L.M Muñoz Fernández, P.L Abad Requejo, J. Gómez González, R. Saiz Fernández, Y. López Minguez

29.-"IMPLEMENTACIÓN EN RECETA ELECTRÓNICA DE LA INDICACIÓN ENFERMERA DE MEDICAMENTOS SUJETOS A GUÍA"
R. Flores Montoya, N. Escoda Geli, C. Salvadó Trias, M. Vicente Belis, A. Molina Nadal, E. Badiella-Jarque, A. Montoya I de Manuel-Rimbau, A. Padial Fernández

30.-"USO DE UNA APLICACIÓN DE VOZ CON IA POR TELÉFONO PARA PROMOVER LA SALUD"
R.B. Jones, O. Hagen, R. Baxter, A. Aly

31.-"RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA REALIDAD VIRTUAL PARA LAS PERSONAS MAYORES"
R.B. Jones, M.N. Varga, L. Cooper, H. Bradwell, S. Gaudl, A. Veliz Reyes

32.-"CREACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DE RIESGO DE CAÍDAS INTRAHOSPITALARIAS: PROYECTO PILOTO"
S. García de Garayo Díaz, A. Prieto Porras, P. Lara Marcos, R. Sánchez Bernal

33.-""MUERTE A LA EXCEL". EJEMPLO PRÁCTICO EN LA GESTIÓN DE LA INCAPACIDAD TEMPORAL, SERVICIO DE INSPECCIÓN DEL SESPA"
S. Reinoso López, A. Fernández Martínez, J. C Fernández Álvarez, A. Fernández Prendes, E. Alonso Suero

34.-"PROYECTO ECG. INTEGRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE ELECTROCARDIOGRAFÍA DE AP Y AH EN LA HCE DEL SCS"
C. Ramirez Alamo, A. Viera Herrera, R. Rodríguez Rivero, M. Barroso García, E. Tomás, F. Báez Rodríguez, A. del Valle López, M. Palacios Jiménez

RECETA ELECTRÓNICA ORTOPROTÉSICA EN EL SERVICIO CANARIO DE LA SALUD (ORTOREC)

1. INTRODUCCIÓN

La Receta Electrónica Ortoprotésica se ha desarrollado en Canarias como un proyecto de integración entre diferentes S.I. que intervienen en la prescripción, autorización y gestión de la prestación y la dispensación de los productos ortoprotésicos, facilitando y mejorando la experiencia de los actores que intervienen en el procedimiento.
Los actores principales son:
- Médicos prescriptores
- Pacientes
- Servicios de Inspección
- Ortopedias colaboradoras con el SCS

2. CUERPO

OBJETIVO
Agilizar la gestión de la prestación ortoprotésica suplementaria de dispensación ambulatoria, en todas sus fases:
- Prescripción al paciente y creación de la solicitud de financiación
- Autorización o visado previo por parte del servicio de inspección
- Dispensación al paciente en establecimientos sanitarios colaboradores con el SCS y comunicación al SCS de dicha dispensación
- Gestión y resolución de los abonos directos a los establecimientos dispensadores

Para ello se ha creado:
- Aplicación central, SI de Prestaciones Complementarias (en adelante SIPRE), con la que los servicios de inspección controlan la gestión de la prestación
- SW de integración con los sistemas de historia clínica del SCS
- Formularios de prescripción de productos ortoprotésicos en los sistemas de historia clínica de AP y AE
- SW de integración con los sistemas de información de las establecimientos sanitarios colaboradores con el SCS

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Elementos tecnológicos
- Aplicación SIPRE
- Formularios de prescripción de productos ortoprotésicos en la historia clínica del SCS (DragoAP y DragoAE)
- Servicios Web de integración entre DragoAP/AE y SIPRE
- Servicios Web de integración entre establecimientos colaboradores y SIPRE

Método de trabajo
1. Cada prescripción de productos ortoprotésicos a pacientes del SCS realizada desde los centros públicos de AP y AE de Canarias genera una solicitud de financiación que llega inmediatamente al servicio de inspección, a través de SIPRE
2. Inspección revisa estas solicitudes en SIPRE, autorizándolas o no
3. Cuando el paciente va a un establecimiento colaborador con el SCS, el SI de dicho establecimiento consulta a SIPRE las *prescripciones del paciente, a partir de su DNI o CIP*
4. *SIPRE responde con los productos prescritos y con financiación* autorizada, si lo hubiera
5. En el establecimiento pueden:
- dispensar al paciente los productos autorizados, comunicando a SIPRE la dispensación, junto con la documentación necesaria; el paciente solo paga la cantidad establecida para ese producto en la instrucción que regula la prestación
- reservar el producto y dispensarlo más tarde
6. Cada dispensación a un paciente recibida en SIPRE genera un expediente asociado a la prescripción inicial, con el que se gestiona el abono directo al establecimiento
7. Diariamente, la inspección revisa nuevas solicitudes de financiación y expedientes generados por las dispensaciones, autorizando, si procede, el abono directo correspondiente.
8. El primer día de cada mes se genera automáticamente en SIPRE la facturación de la prestación, que consiste en una factura por cada establecimiento y solicitud al mismo de que envíe su factura al SCS. En cada factura generada por SIPRE se incluyen todos los expedientes de un establecimiento que han sido aprobados en el mes anterior.
9. Mensualmente, la inspección genera una resolución de facturación, que incluye todas las facturas de los establecimientos recibidas y que no se han incluido en una resolución anterior. Con esta resolución se ordena el abono directo a los establecimientos incluidos en la resolución.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Entrada en producción:

1. Prescripciones de AP
- Julio 2024: en producción en todas las islas. Se ha eliminado la demora en el pago a los establecimientos colaboradores, pagando en el mes siguiente a la fecha de dispensación, previo envío de factura. También se han simplificado las tareas de gestión en los servicios de inspección.

2. Prescripciones de AE
- Marzo 2025: piloto en el HUGCDN

5. REFERENCIAS O CITAS

- Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización
- Real Decreto 1506/2012, de 2 de noviembre, que regula la cartera común suplementaria de prestación ortoprotésica del SNS y fija las bases para el establecimiento de los importes máximos de financiación
- Orden SCB/45/2019, de 22 de enero y Orden SCB/480/2019, de 26 de abril, que modifican el Anexo VI del RD 1030/2006, de 15 de septiembre, con los que se regula el procedimiento de inclusión, alteración y exclusión de la oferta de productos ortoprotésicos y se determinan los coeficientes de corrección
- Orden de 30 de diciembre de 2019, por la que se aprueba el Catálogo de tipos de productos ortoprotésicos de Canarias, se regula la prestación ortoprotésica suplementaria ambulatoria y se crea el Registro Público de Establecimientos Sanitarios de Canarias colaboradores en la gestión de dicha prestación

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"

Programa iSUPERA de Salud Digital para la Prevención del Suicidio

Andrea Gabilondo[1], Jon García-Ormaza[2] & Alexander Muela[1,3]

[1] Instituto de Investigación en Salud Biogipuzkoa, Servicio Vasco de Salud (Osakidetza), Donostia-San Sebastián, [2] Instituto de Investigación en Salud Biobizkaia, Servicio Vasco de Salud (Osakidetza), Bilbao; [3]Facultad de Psicología, Universidad del País Vasco, Donostia-San Sebastián.

Email: andrea.gabilondocuellar@osakidetza.eus jon.garciaormaza@osakidetza.eus alexander.muela@chu.eus

INTRODUCCIÓN

La conducta suicida es un problema de salud pública con un alto coste de vidas, discapacidad y económico. A pesar de que existen psicoterapias eficaces para el riesgo suicida el acceso a ellas en nuestro país es muy limitado por la escasez de profesionales formados. El uso de herramientas digitales en salud mental ha demostrado ser eficaz y permite reducir las barreras de acceso a tratamiento en estos pacientes.

Proyecto Estrategia Mundial Sobre Salud Digital 2020-2025 , OMS

- Es necesario activar programas de salud digital en los servicios sanitarios ya que se consideran determinantes del futuro de la salud mundial.
- En la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se recalca que la expansión de las tecnologías de la información y las comunicaciones y la interconexión mundial brinda grandes posibilidades para acelerar el progreso humano, superar la brecha digital y desarrollar las sociedades del conocimiento

En la actualidad los tratamientos psicológicos se consideran una intervención útil para reducir la ideación y conducta suicida, y disminuir el porcentaje de recaídas (Mann et al., 2021). Los tratamientos que funcionan en la prevención del suicidio generalmente se basan en modelos teóricos simples que fácilmente pueden llevarse a la práctica (Bryan y Rudd, 2018).

Programa Supera de tratamiento psicológico para el riesgo de suicidio

- Desarrollado por la Facultad de Psicología del Universidad del País Vasco.
- Consta de 8 sesiones presenciales, de frecuencia semanal. Basado en técnicas de eficacia probada, de orientación cognitivo conductual. Manualizado, estructurado.
- Pilotado con buenos resultados en los Centros de Salud Mental de la Red de Salud Mental de Gipuzkoa (Osakidetza)

OBJETIVOS

El objetivo principal del proyecto consiste en diseñar, implementar y evaluar un programa de salud digital para la prevención del suicidio (Programa iSUPERA) en el Servicio Vasco de Salud (Osakidetza). En concreto, el proyecto pretende adaptar el programa Supera al contexto digital, para facilitar su aplicación en el SNS.

Los objetivos específicos son:

- Diseñar un programa de salud digital de conducta suicida basado en técnicas psicoterapéuticas de eficacia probada.
- Llevar a cabo una implementación del programa y evaluar su ajuste en el contexto de aplicación de los Centros de Salud Mental de Osakidetza.
- Explorar los mecanismos a través de los cuales el programa iSUPERA se asocia con la prevención de la conducta suicida.
- Evaluar la viabilidad de la intervención para su aplicación en los CSM, y conocer la adherencia al tratamiento y la satisfacción del cliente.
- Evaluar los potenciales efectos adversos asociados a la aplicación del programa iSUPERA



MATERIAL y MÉTODOS

POBLACIÓN DE ESTUDIO

30 PACIENTES
Mayores de edad

→ Tratamiento con iSUPERA

Criterios de Inclusión

- Pacientes que presenten conductas de riesgo de suicidio. A saber, ideación suicida y/o autolesiones no suicidas y/o alta sintomatología clínica con intentos previos de suicidio

RECLUTAMIENTO

Los pacientes serán seleccionados entre el conjunto de pacientes co riesgo de suicidio en tratamiento en el Centro de Salud Ment correspondiente. El psiquiatra a cargo del caso hará una preselección derivará el caso a psicología para tomar la decisión final sobre su inclusió a partir de los criterios de selección del estudio.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se empleará un diseño metodológico de naturaleza cuasiexperimental s grupo control con una medida pretest, una evaluación postratamiento y ur medida de seguimiento a los 6 meses después de haber finalizado intervención.

Criterios de Exclusión

Tengan una edad inferior a 18 años.

- Se encuentren en una fase aguda de riesgo de suicidio que requiera una hospitalización.
- Se encuentren en una situación de alta descompensación psicológica.
- Presenten un trastorno psicótico.
- Presenten discapacidad intelectual, demencias.
- Personas con discapacidad auditiva severa.
- Personas que presenten una barrera idiomática.
- Presenten discapacidad intelectual, demencias.
- Personas con discapacidad auditiva severa.
- Personas que presenten una barrera idiomática.

VARIABLES

- Conducta suicida.
- Depresión.
- Dolor mental.
- Tolerancia al dolor mental.
- Desesperanza.
- Percepción de ser una carga.
- Conectividad.
- Sistema de creencias suicida.
- Efectos adversos.
- Viabilidad.
- Adherencia.
- Satisfacción.

Fase de Tratamiento	Objetivos	Sesiones	Título
INICIAL	• Presentar el programa SUPERA y crear el marco de trabajo. • Establecer la relación terapéutica. • Crear un plan de seguridad.	1	Plan de seguridad de la conducta suicida
	• Psicoeducar sobre la conducta suicida. • Detectar el inicio de conducta suicida del paciente. • Planificar, proponer y consensuar la pequeña de tratamiento.	2	Conceptualización del inicio de conducta suicida y plan de tratamiento
	• Instruir en el aprendizaje de técnicas de reducción del dolor psicológico. • Entrenar en técnicas para aumentar la tolerancia al dolor psicológico.	3	Reducción y tolerancia del dolor mental
	• Desarrollar habilidades para representar el debate interno entre las razones para vivir y las razones para morir.	4	Conectividad y razones para vivir
	• Entrenar en el manejo de situaciones de crisis.	5	Focalización de las emociones difíciles
AVANZADA	• Favorecer la toma de conciencia del sistema de creencias suicida • Enseñar al paciente la habilidad de modificar las creencias disfuncionales.	6	Detección del sistema de creencias suicida
	• Aumentar la flexibilidad cognitiva.	7	Flexibilidad cognitiva
FINAL	• Afianzar el plan de seguridad como instrumento de prevención del intento de suicidio. • Establecer un plan de seguimiento del paciente.	8	Finalización del tratamiento

APLICABILIDAD, UTILIDAD E IMPACTO ESPERADO

Mediante el programa iSUPERA se aspira a contribuir al objetivo último de todo tratamiento de salud mental: disminuir la tasa de muertes por suicidio y mejorar la calidad de vida de las personas que sufren de dicha afección.

Mediante este proyecto se conseguirá dar prioridad a la ciencia, la investigación y la tecnología para avanzar en la eficacia para reducir el riesgo de suicidio en la población afectada, mejorando a su vez el funcionamiento del sistema sanitario.

A través de un tratamiento basado en la salud digital se aumentará la disponibilidad de recursos de salud mental del Sistema de Salud Mental de Euskadi y se reducirán las barreras de acceso a la atención de las personas que presenten conducta suicida. Así, se podrá intervenir con un menor tiempo de espera, con una mayor frecuencia y equidad, y con mayor calidad a los pacientes, lo que esperamos redunde en una mejor calidad asistencial y se consiga reducir las muertes por suicidio.

A través del programa iSUPERA se reducirá a la mitad la consulta presencial de los clínicos, aumentando a su vez la calidad asistencial. Por lo tanto, el proyecto que aquí presentamos tiene un carácter innovador que no ha sido puesto en marcha hasta la fecha entre los programas de tratamiento digitales focalizados en el suicidio.

En el presente proyecto se llevará a cabo un análisis exhaustivo de las variables que se asocian a una reducción de la conducta suicida como, por ejemplo, la desesperanza, percepción de ser una carga, dolor mental o el sistema de creencias suicida. Con la aplicación del programa de intervención iSUPERA se avanzará en el conocimiento de qué variables están más implicadas en la reducción de la conducta suicida. De ese modo, también se contribuirá al conocimiento específico de la intervención clínica de la conducta suicida.

Universidad del País Vasco · Euskal Herriko Unibertsitatea · FACULTY OF PSYCHOLOGY UNIVERSITY OF THE BASQUE COUNTRY · bio BIOBIZKAIA · bio BIOGIPUZKOA · Osakidetza Osasun Hentaleko Sarea Red de salud Mental Gipuzkoa

EL NUEVO SISTEMA DE INFORMACIÓN VACUNAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA

C. AYORA[1], A. TORREÑO[1], A. DELICADO[1], M. J. MARTINEZ[1], Z. LALIGA[1], M. J. TARAZÓN[1], A. MIGUEZ[2], N. ALONSO[3]

[1] *Subdirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana.*
[2] *Direcció General de Salut Pública. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana.*

[3] *ODEC Centro de Cálculo y Aplicaciones Informáticas, S.A.*

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los programas de vacunación de la Dirección General de Salud Pública (DGSP) de la Conselleria de Sanidad (CS) de la Generalitat Valenciana (GVA) [1] se encontraba en los últimos años en una situación crítica debido a la obsolescencia tecnológica del antiguo Sistema de Información Vacunal (PORTALSIV) [2]. Diseñado a finales de los años 90 y sin actualizaciones del software base ni de su arquitectura en los últimos 15 años, presentaba limitaciones significativas en cuanto a interoperabilidad, escalabilidad y capacidad de adaptación a nuevos requerimientos normativos y organizativos.

La pandemia de COVID-19 puso de manifiesto estas deficiencias, destacando la necesidad urgente de modernizar el sistema para mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de los programas de vacunación. Ante este desafío, se ha emprendido un proceso integral de renovación tecnológica, migrando PORTALSIV al nuevo sistema de información SIV, con el objetivo de superar las limitaciones existentes y responder a las necesidades presentes y futuras de la DGSP.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto fue realizar la transición del antiguo sistema PORTALSIV al nuevo SIV, garantizando su continuidad operativa y mejorando la capacidad del sistema en términos de:

- Interoperabilidad con otros sistemas de información.
  - Sistemas corporativos de Generalitat Valenciana.
  - Sistema de Información de Vacunaciones e Inmunizaciones (SIVAIN), así como otros sistemas del Ministerio de Sanidad.
- Escalabilidad, para adaptarse a futuros cambios normativos y organizativos.
- Eficiencia en la gestión de los procesos de vacunación.
- Seguridad y calidad de los datos relacionados con los programas de vacunación.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El antiguo sistema de información PORTALSIV estaba basado en una arquitectura tecnológica obsoleta, que incluía PL/SQL, Java (JDK 1.6) y el framework propietario KEWAN. Este framework presentaba importantes limitaciones, como la falta de dinamismo en la definición de expedientes, ya que cualquier modificación en los flujos o mapeos requería la generación de una nueva versión del sistema. Además, no se disponía de

documentación ni de acceso a los fuentes de KEWAN. Otras tecnologías anticuadas incluidas en PORTALSIV eran AXIS 1.2, versiones obsoletas de Jasper Report Server integradas en la aplicación, una fuerte dependencia del navegador Internet Explorer 11, y una versión obsoleta de Apache que no soportaba versiones del protocolo TLS superiores a la versión 1.2, lo que imposibilitaba el uso de PORTALSIV en navegadores modernos.

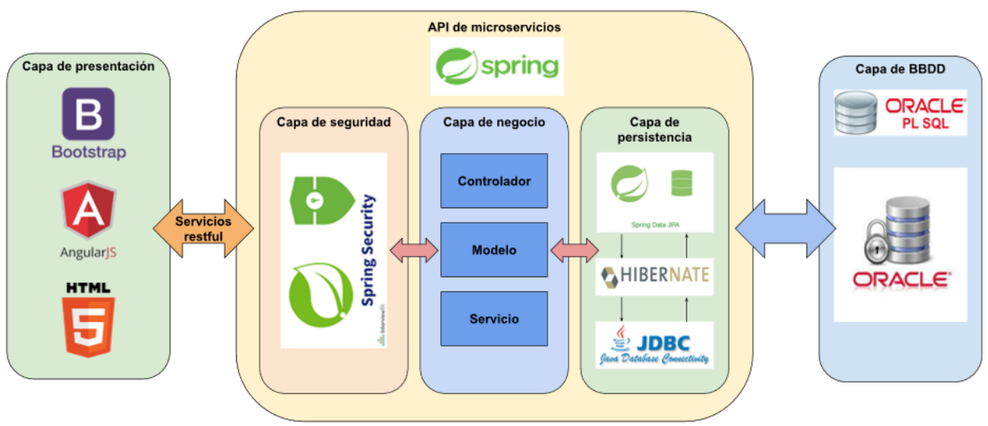


Figura 1: *Arquitectura tecnológica del nuevo SIV*

El nuevo SIV se basa en una arquitectura tecnológica no propietaria multicapa dividida en back-end y front-end. Para el back-end se ha implementado una capa de Hibernate y Spring, mientras que el front-end se ha desarrollado con Bootstrap y Angular, lo que da como resultado una aplicación web escalable, robusta y compatible con múltiples dispositivos y navegadores.

La comunicación entre back-end y front-end se realiza a través de una API restful implementada según la especificación OpenAPI. La interoperabilidad se basa en servicios web SOAP implementados con el framework Apache CXF y autenticación CBA.

La metodología utilizada para la transición se ha basado en las mejores prácticas en la gestión de proyectos de tecnologías de la información (TI), con un fuerte énfasis en el marco ágil SCRUM. Este enfoque ha permitido dividir el proyecto en entregas parciales y funcionales, facilitando la validación y mejora continua, así como la adaptación a nuevas necesidades.

La existencia de dos grupos de desarrollo en paralelo, el primero para afrontar la migración tecnológica del sistema, y el segundo para dar mantenimiento al antiguo PORTALSIV ha supuesto un reto de sincronización entre los dos aplicativos:

- En **PORTALSIV**, las limitaciones del framework propietario dificultaban la coordinación, ya que cualquier cambio requería del despliegue de una nueva versión de la aplicación.
- En el **nuevo SIV**, el enfoque ágil SCRUM ha facilitado significativamente la colaboración entre los equipos de desarrollo de back-end y front-end.
  Asimismo, las mejoras tecnológicas del nuevo SIV han simplificado notablemente su desarrollo. Por ejemplo, las capacidades de reporting del nuevo SIV permiten generar informes de forma dinámica sin necesidad de desplegar versiones. Asimismo, SIV emplea el gestor documental corporativo de la DGSP, basado en

Apache Jackrabbit, para la subida de documentación o la modificación de recursos estáticos.

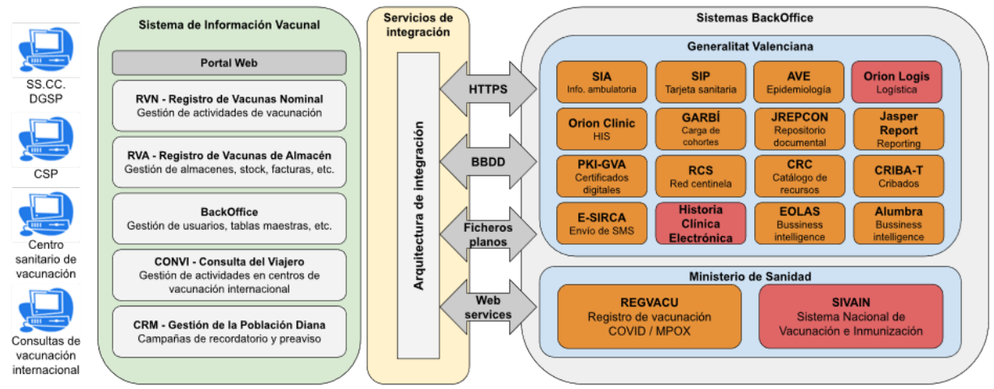


Figura 2: *Arquitectura funcional e interoperabilidad del nuevo SIV*

Los módulos del nuevo sistema de información SIV se han desarrollado y puesto en marcha de forma progresiva, de manera que PORTALSIV y SIV han convivido durante el desarrollo del nuevo sistema. SIV se compone de los siguientes módulos:

- **BackOffice**: gestión de usuarios, notificaciones, mantenimiento de laboratorios, tipos de vacunas, reacciones, desenlaces, etc.
- Registro de Vacunas de Almacén (**RVA**): gestión de los almacenes, stock, incidencias relacionadas con la cadena de frío, albaranes y facturas
- Registro de Vacunas Nominal (**RVN**): gestión de las actividades de vacunación realizadas sobre la población de la CV.
- Consulta del Viajero (**CONVI**): gestión de las actividades que se realizan en las consultas de los centros de vacunación internacional.
- Gestión de Relaciones con la Población Diana (**CRM**): campañas de recordatorio y de preaviso.

Uno de los principales retos del presente proyecto ha sido la integración de SIV con múltiples sistemas de información de GVA y del Ministerio de Sanidad, así como su adaptación a distintos cambios tecnológicos introducidos a nivel corporativo durante su desarrollo, tales como una actualización de la tecnología de Single-Sign On (SSO) utilizada a nivel corporativo y un cambio de navegador corporativo:

- Integración con sistemas corporativos de GVA:
  - Sistema de Información Poblacional (**SIP**): se utiliza para recuperar los datos de cada paciente.
  - Sistema de Información Ambulatoria (**SIA**): permite la declaración de actos vacunales desde atención primaria.
  - HIS corporativo de GVA (**Orion Clinic**): esta integración posibilita la declaración de actos vacunales desde el ámbito hospitalario. Dada la naturaleza distribuida de Orion Clinic, la puesta en marcha de esta integración se ha acompasado al calendario de instalación de las versiones de Orion Clinic que implementaban esta funcionalidad en cada uno de los hospitales públicos de la Comunitat Valenciana.
  - Sistema de gestión logística de GVA (**Orion Logis**): se realiza la gestión de la compra de vacunas entre los dos estamentos mediante la implementación

de web service y simulación del flujo de trabajo en los dos sistemas.

- Sistemas de Business Inteligence (BI) de la DGSP y de la CS (**EOLAS** y **ALUMBRA**): cada integración se define mediante la creación de distintas vistas en la base de datos de SIV, que abstraen su lógica de negocio de SIV. Los datos de las vistas se cargan en los modelos en copo, estrella y constelación de los sistemas de BI mediante ETLs, lo que permite definir indicadores y cuadros de mando.
- Plataforma de cribados poblacionales de la DGSP (**CRIBA-T**): actualmente, CRIBA-T recoge desde ALUMBRA los datos de vacunaciones de Virus del Papiloma Humano (VPH) de SIV, para la planificación de las campañas de cribados de cáncer de cérvix.
- Catálogo de Recursos Corporativo de GVA (**CRC**): en CRC están estandarizados todos los recursos relacionados con el ámbito sanitario de la CV. Se hace uso de mediante vistas de BBDD.
- Plataforma de envío de SMS de GVA (**E-SIRCA**): las campañas de recaptación de SIV utilizan esta plataforma para enviar notificaciones a la ciudadanía. La integración se lleva a cabo mediante servicios web SOAP.
- Infraestructura de clave pública de GVA (**PKI-GVA**): utilización de los servicios de validación de @firma, a través de las API basadas en servicios web SOAP implementadas por la Agencia de Tecnología y Certificación Electrónica (ACCV). El acceso a la aplicación se realiza mediante cualquiera de los certificados soportados por @firma.
- Sistemas de información de vigilancia epidemiológica (**AVE** y **RCS**): AVE y RCS consumen los nuevos servicios web SOAP implementados en SIV para recuperar el historial vacunal de la ciudadanía.
- **Historia Clínica Electrónica**: este sistema consume los servicios web SOAP de SIV para recuperar el historial vacunal de los ciudadanos de la Comunitat Valenciana.
- Servicios horizontales de la DGSP (**Jasper Report Server** y **JREPCON**): el servicio de reporting de SIV se ha implementado a través de Jasper Report Server, mediante el uso de los servicios SOAP y restful que ofrece su API. Asimismo, SIV utiliza el gestor documental de la DGSP, JREPCON, utilizando su API RMI (*Remote Method Invocation*).
- Servicio de intercambio de ficheros **Garbí**: este servicio se utiliza para descargar periódicamente ficheros remitidos por SIP, que permiten calcular los distintos denominadores poblacionales y lanzar cartas de recordatorio y SMS a la ciudadanía.

- Integración con sistemas corporativos del Ministerio de Sanidad:
  - Registro Nacional de Vacunaciones (**REGVACU**): la integración con REGVACU se ha construido a través de servicios web securizados. En concreto, se ha utilizado la herramienta de interoperabilidad Rhapsody, que se encarga de invocar a los servicios web de REGVACU.
    A través de estos servicios, se remiten periódicamente al Ministerio de Sanidad ficheros que recogen los actos vacunales relativos a COVID19, viruela de los monos (*monkey pox*) y virus respiratorio sincital (VRS).
  - Sistema de Información de Vacunaciones e Inmunizaciones (**SIVAIN**): está integración se ha construido también a través de la herramienta de interoperabilidad Rhapsody, utilizando servicios web SOAP securizados con CBA (*Component-Based Architecture*).
    SIV entrega a SIVAIN la información referente a todos los tipos vacunas que se recogen en el sistema, en forma de ficheros que se remiten de forma periódica a través de los citados servicios SOAP.

- Adaptación a cambios tecnológicos corporativos:
  - Actualización tecnológica del **SSO** corporativo: la integración de SIA con PORTALSIV se basaba en una tecnología de SSO ya obsoleta. El nuevo SIV se ha desarrollado para utilizar el nuevo SSO implantado a nivel corporativo, basado en Oracle Access Manager (OAM).
  - Cambio de **navegador** corporativo a Microsoft Edge: el antiguo PORTALSIV sólo ofrecía compatibilidad con Internet Explorer 7. Por ello, tras el reciente cambio de navegador corporativo de GVA a Microsoft Edge, el antiguo sistema sólo podía operar en modo de emulación de IE7.
    El nuevo sistema SIV se ha diseñado como una aplicación multinavegador, que soporta tanto Microsoft Edge como el resto de los navegadores actuales.

4. DISCUSIÓN

La renovación tecnológica del Sistema de Información Vacunal de GVA ha permitido alcanzar resultados tangibles y medibles en diversas áreas clave:

- Interoperabilidad Mejorada:
  - Conexión con las plataformas de Business Intelligence (BI) de GVA, EOLAS y Alumbra, para el análisis de datos y la generación de indicadores.
- Optimización de Procesos:
  - Automatización de tareas repetitivas y optimización de los flujos de trabajo.
  - Gestión de los actos vacunales asociados a las distintas campañas de vacunación y actualización de la ficha técnica de cada vacuna.
- Seguridad Reforzada:
  - Securización de los servicios web para garantizar la confidencialidad e integridad de los datos. La implementación se ha realizado mediante Apache CXF y protocolos CBA para autenticar el uso de los servicios desde otros aplicativos.
  - Implementación de controles avanzados de acceso y auditoría.
- Escalabilidad Asegurada:
  - Arquitectura flexible que facilita la incorporación de nuevas funcionalidades.
  - Capacidad para adaptarse a futuros cambios normativos y organizativos.

5. CONCLUSIONES

El nuevo SIV mantiene el registro completo del historial vacunal de la ciudadanía de la Comunitat Valenciana, lo que garantiza la trazabilidad y disponibilidad de la información para la toma de decisiones.

La transición de PORTALSIV al nuevo SIV ha demostrado ser una solución efectiva para superar las limitaciones del antiguo sistema. La integración con otros sistemas de información corporativos mejora la capacidad de respuesta de la DGSP ante emergencias sanitarias y nuevos requerimientos regulatorios.

El proceso de transición no ha estado exento de desafíos, como la gestión del cambio organizativo. Sin embargo, la adopción de una metodología de desarrollo ágil ha permitido

abordar estos retos de manera progresiva y minimizar el riesgo de interrupciones en el servicio.

El nuevo SIV tiene la capacidad de expandirse en el futuro para integrar funcionalidades adicionales, como la interoperabilidad con otras plataformas de salud nacionales e internacionales, así como el uso de tecnologías emergentes (inteligencia artificial y *machine learning*) para optimizar la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

[1] R. Martín, A. M. Alguacil, J. A. Lluch, E. Pastor y A. Portero-Alonso. *Actividades para captar y vacunar a la población susceptible en la Comunidad Valenciana*. *Revista Española de Salud Pública*, 89, 419-426, (2015).

[2] E. Pastor, R. Martín, A. Alguacil, A. Portero, M. A. Barbera, C. Pons y J. A. Lluch. *Sistema de Información Vacunal (SIV)*. Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat. Valencia, (2009).

INCORPORACIÓN DE LA IMAGEN CLÍNICA NO RADIOLÓGICA A LA HCE

E.M. MARTÍN[1], R. VALENCIA[1], E. PEREZ, V.M. ORTEGA[1], J. GARRUCHO[1], A. SÁNCHEZ[1].

[1]SGOFAU Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.

[2]Grupo Sopra Steria

1. INTRODUCCIÓN

La imagen médica, entendida como el conjunto de técnicas para crear imágenes digitalizadas del cuerpo humano con propósitos médicos (1), tradicionalmente ha estado relacionada con la actividad realizada por profesionales pertenecientes a las especialidades Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear. Los equipamientos que la generaban no se encontraban a disposición del resto de los profesionales sanitarios. Teniendo presente este hecho, podemos comprender el modelo organizativo clásico, con necesidad de derivación de los usuarios del sistema sanitario entre los distintos equipos de trabajo, para poder realizar las técnicas necesarias para el diagnóstico de las enfermedades.

La irrupción en la práctica clínica de material de electromedicina, con posibilidad de generar imagen, manejados por profesionales de distintas especialidades sanitarias ha motivado un cambio conceptual. Su uso en consultas, quirófanos y zonas de hospitalización ha hecho necesario a buscar una solución que permita poner disponible dichas imágenes en la historia clínica. Pues no se trata solo de captar una imagen en un momento en que exploramos al paciente, sino de ponerla a disposición de todo aquel que precise consultarla si realiza seguimiento del paciente.

2. OBJETIVO

Crear un procedimiento de gestión de imagen clínica no radiológica que permita integrarla en la historia clínica electrónica de los pacientes. Partiendo de un PACS como única fuente de almacenamiento y un RIS corporativo de manejo en todos los centros sanitarios de Andalucía, incluir VNA ampliando las oportunidades de imagen médica y buscando no alterar el modo de trabajo de los profesionales.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En Andalucía la HCE se conoce como Diraya, un ecosistema de aplicaciones organizado para prestar apoyo a los profesionales sanitarios y al ciudadano, en la consulta de sus datos sanitarios.

Una de las aplicaciones es el programa que da soporte a la imagen diagnóstica (PDI), nombre de nuestro RIS. Podemos ofrecer un catálogo de pruebas, gestionar las citas y generar los informes. Este programa centralizado se comunicaba en un principio con los sistemas PACS de las distintas áreas hospitalarias. El hecho de que estos sistemas estuvieran distribuidos hizo necesario buscar una solución que permitiera a todos los sanitarios, independientemente del lugar donde una imagen se ha realizado, consultar las pruebas de las historias. Pasamos a tener un sistema PACS centralizado. Una vez establecido este esquema, estamos trabajando por la integración de todas aquellas imágenes que pueden aportar valor a la historia clínica del usuario del SSPA sin que

necesariamente se haya realizado la captación de la misma en uno de los recursos pertenecientes a los recursos de Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear. VNA es el nuevo repositorio de imagen médica digitalizada, que en un principio trabaja con aquellas imágenes que siguen el estándar DICOM pero que se ampliará en futuras evoluciones.

Podemos decir que VNA ofrece una solución a este requerimiento funcional, ampliar la capacidad de almacenamiento. Pero su inclusión en el ecosistema Diraya hace necesario un replanteamiento de la forma de trabajar, teniendo en cuenta que:

- El número de equipos gestores se incrementa, pasando de los adscritos a los servicios de imagen "tradicionales" a englobar a todo aquel equipo capaz de generar una imagen, en cualquier área asistencial.
- La gestión de la imagen pasa de realizarse exclusivamente en el RIS corporativo, con creación de agendas, asignación de citas, análisis de las imágenes y generación de informes, a realizarse en el propio equipo de electromedicina que captura la imagen, sin participación de personal ajeno al operador que realiza la prueba.

En este punto, es indispensable definir un escenario técnico-asistencial que posibilite integrar este avance, que amplía las posibilidades de manejo de la imagen en la historia clínica.

Si ponemos el foco en los equipos, precisan la identificación inequívoca del paciente para poder asociar la imagen captada a la historia clínica y que de esa manera esté disponible en el histórico de pruebas. Los equipos trabajan con una lista de trabajo (worklist) que contiene tanto la identificación del paciente, la prueba, el sitio de realización como el accession number.

Hemos trabajado en que se mantenga el circuito de comunicación entre los equipos y PDI, aunque se han duplicado las vías de acceso al mismo. Es en el RIS corporativo donde se genera la worklist por lo que cualquier prueba de imagen cuenta con registro en él. Mantenemos la posibilidad de generar citas en el RIS corporativo, aunque se haya definido para ciertas pruebas que el almacenamiento se realizará en el sistema VNA completando la función del sistema PACS.

Se añade la capacidad de vincular las citas asignadas en las consultas a la generación de worklist mediante la asociación entre la agenda y el equipo de electromedicina con que trabaja el profesional que la atiende. Para ello, se han modificado las opciones de configuración de las agendas en Citación. Citación es la aplicación que da soporte a la gestión de citas distintas a las de diagnóstico por imagen. En la configuración de las agendas se ha incluido la posibilidad de definir si una consulta puede tener una imagen médica asociada y la identificación del equipo de electromedicina que se maneja en dicho contacto asistencial. El código indicado del equipo ha de estar configurado a su vez en PDI y en VNA con lo que se garantiza la comunicación de información entre todos los sistemas implicados y la correcta identificación de la imagen realizada.

La identificación de la imagen médica no "tradicional" usando PDI como herramienta para seleccionar el equipo y momento de realización se ha basado en la generación de un nuevo tipo de solicitud no programada. No requiere la asignación de cita, aunque sí la selección de la modalidad y equipo específico en el que se va a realizar. Esta solicitud se genera desde la historia del paciente, minimizando la posibilidad de cometer errores de identificación.

El modo de trabajo del profesional, independientemente de su categoría, sería o bien tener al paciente citado en una agenda de consultas, disponiendo ya de su nombre en la worklist del equipo de electromedicina usado en la consulta. O bien utilizar el visor de PDI desde la historia del paciente para poder realizar una nueva solicitud de imagen, en la cual ha de seleccionar la opción imagen clínica. Se ofertará la selección de las modalidades disponibles en su centro con posibilidad de elegir el equipo en el cual se ha de realizar la captación. Esta acción enviará al equipo los datos necesarios para que se genere la worklist, con el accession number.

Con ello disponemos de un sistema seguro de identificación que permite el almacenamiento en el sistema VNA y la recuperación posterior en la consulta de las imágenes que forman parte de la HCE.

Dicha consulta se realizará mediante el visor del RIS corporativo que integrará los enlaces al PACS y a VNA. De esta manera, el sistema de almacenamiento no es un dato que el profesional o el ciudadano tenga que conocer para poder consultar la imagen. El profesional la consultará en el visor de PDI y el ciudadano en el visor de Clic Salud +, mostrándose en el mismo recurso que están acostumbrados a utilizar.

4. RESULTADOS

La inclusión del almacenamiento de imágenes en VNA, ampliando las capacidades ya ofrecidas por el PACS, ha hecho necesario trabajar en cambios en el circuito asistencial. Sin olvidar la necesidad de integración del recurso VNA con las distintas aplicaciones ofertadas para profesionales y ciudadanos.

Para que esto sea posible, se ha buscado una correcta identificación de las imágenes. Imágenes que han de estar ofertadas a cualquier agente que quiera consultarlas, al manejar la historia del paciente.

Se han explorado dos nuevas vías para dar respuesta a distintas situaciones que se dan en la práctica clínica. La identificación de la imagen tomando como referencia la cita que se asigna al paciente para un contacto asistencial y la definición de una cita no planificada, emitiendo ambas un mensaje de generación de accession number.

A la vez que se ha modificado la forma de solicitud de una prueba, se ha trabajado en la ampliación de un visor de imagen médica que permita consultar indistintamente imágenes almacenadas en PACS y en VNA.

5. DISCUSIÓN

Se ha logrado ampliar la capacidad de almacenamiento y la tipología de las imágenes contenidas en la historia clínica. Se han incrementado los procedimientos para gestión de una prueba de imagen, agilizando el proceso en el caso de la imagen en que los resolutores no son los Servicios de Radiodiagnóstico y Medicina Nuclear. Se ha definido un visor único de imagen médica que permita realizar la consulta sin necesidad de que el profesional o el ciudadano tengan que conocer el recurso utilizado en el proceso de guardado de la información. Una vez conseguido todo esto, es necesario gestionar el cambio para poner en producción, a disposición de los profesionales, las nuevas herramientas. La implantación, que se espera en los próximos meses, ofrecerá una considerable mejora en el manejo de los recursos.

6. GLORARIO DE SIGLAS

DICOM: es un protocolo estándar de comunicación entre sistemas de información y a la vez un formato de almacenamiento de imágenes médicas (Digital Imaging and Communications in Medicine).

HCE: historia clínica electrónica.

PACS: sistema de comunicación y archivo de imágenes (Picture Archiving and Communication System).

PDI: pruebas diagnósticas por imagen.

RIS: sistema de información radiológica.

VNA: sistema de almacenamiento y conservación de documentos médicos o radiológicos que han sido digitalizados (Vendor Neutral Archive).

BIBLIOGRAFÍA

https://www.rae.es/

Anuncio de la Entidad Pública Empresarial Red.es por el que se hace público la formalización del contrato de "Oficina técnica de proyectos PACS para el Servicio Andaluz de Salud". https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-B-2014-41577

Diseño de una Worklist Dicom https://nidea-soluciones.blogspot.com/2006/11/diseo-de-una-worklist-dicom.html

Apostando por la interoperabilidad

Implantación del sistema corporativo de imagen endoscópica en el Servicio Murciano de Salud

Gómez Company, Juan Antonio; Zafra de la guardia, Alfonso; Baraza Caparros, Francisco J.; Trigueros Grao, Francisco José; Gambin Marin, Miguel Angel; Alcaraz Muñoz, José Manuel; Contreras Ortiz, Luis de Gonzaga .

INTRODUCCIÓN

La digitalización de la información sanitaria ha **mejorado la eficiencia y seguridad** en la gestión de datos clínicos, sin embargo, en **endoscopia**, la integración de imágenes en la historia clínica electrónica es clave, pero la evolución fragmentada de los sistemas ha dificultado la interoperabilidad. Para abordar este problema, el **Servicio Murciano de Salud (SMS)** implantó **Endotools**, un sistema corporativo que **estandariza la captura, almacenamiento y gestión de imágenes endoscópicas en los servicios subsidiarios de utilización de esta tecnica**. Su integración con la **historia clínica electrónica** Selene y el **repositorio de imagen médica** optimiza el acceso a la información.

OBJETIVO

Implantación de un **sistema corporativo de imagen endoscópica** en el SMS con el fin de **unificar, estandarizar y mejorar la interoperabilidad en la gestión de imágenes y vídeos endoscópicos** en diferentes especialidades médicas, asegurando su integración con la historia clínica electrónica **Selene** y el **repositorio** de imagen médica corporativa.





MATERIAL Y MÉTODO

Aplicación Web departamental que permite la **gestión informatizada de la actividad clínica** de un servicio de endoscopia al máximo nivel de seguridad, sus principales características son:

- **Homogeneizar la información** de formularios e informes.
- **Sincronización con las agendas** de Selene del Servicio (Worklist).
- **Captura y gestión de imágenes y vídeos** desde endoscopio (multimarca) en HD en formato DICOM.
- **Integración de imágenes e informes** en imagen medica corporativa.
- **Trazabilidad** de procesos asociados a la Endoscopia.
- **Explotación**: exportación de resultados a **formatos estándar**.

RESULTADOS

Los **principales resultados** alcanzados son:

Impacto en la accesibilidad

- **80% de los servicios de endoscopia** digestiva ya operan con Endotools
- **Acceso rápido y** seguro a informes, imágenes y formularios desde **Selene**
- Los servicios de endoscopias del SMS **comparten la información**, lo que facilita los traslados interhospitalarios

Reducción de errores y optimización de flujos

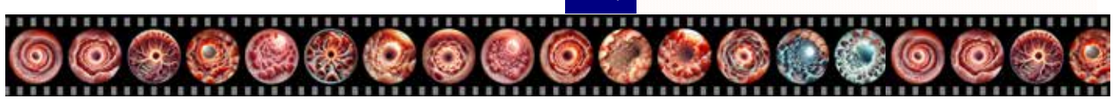
- Integracion de formularios e informes entre HIS y SSII Endoscopias. No **duplicidad de datos** y **errores** administrativos
- **Disminución de carga de trabajo** al no tener que duplicar información entre sistemas
- **Integración** con la historia clínica para una **consulta en tiempo real**

Toma de decisiones basada en datos

- **Módulo de explotación estadística** para analizar indicadores clave
- **Mejora en la planificación y eficiencia** de los servicios clínicos

RETOS ALCANZADOS

- Interoperabilidad con **dispositivos multimarca**
- **Adaptación del personal** a los nuevos flujos de trabajo
- **Integracion completa** con el HIS hospitalario



HISTORIA SOCIOSANITARIA: INTEROPERABILIDAD ENTRE SERVICIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL DE MURCIA

MA. GAMBÍN MARÍN[1], L. MADRID GARCÍA[2], M. VILLEGAS MARTÍNEZ[3], A. SOLA ROCA[4], JJ. ABENZA MORENO[5]

[1] *Jefe de Servicio del Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud.*

[2] *Responsable de la Unidad de Interoperabilidad. Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud.*

[3] *Responsable de la Unidad de Interoperabilidad. Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud*

[4] *Responsable de informática. Instituto Murciano de Acción Social (IMAS)*

[5] *Responsable técnico de Historia Clínica. Subdirección General de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud*

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de una atención social y sanitaria integral, especialmente a personas en residencias y otros colectivos vulnerables, ha llevado a la creación de un acuerdo entre las diferentes consejerías y organismos implicados de la Región de Murcia. Este acuerdo establece un sistema de comunicación para garantizar la interoperabilidad e intercambio de datos entre los profesionales sanitarios y sociales, facilitando la toma de decisiones y acciones para ofrecer una atención de calidad.

2. OBJETIVO

El objetivo es el desarrollo de integraciones en aquellos organismos responsables de la historia sanitaria y sociosanitaria de la Región de Murcia para ofrecer una atención integral a las personas que requieran de este tipo de atención, facilitando la coordinación interinstitucional mediante la interoperabilidad y el intercambio de datos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La coordinación entre los profesionales sanitarios y sociales es clave para garantizar una atención integral y de calidad a los pacientes. Este principio se ha materializado en un acuerdo entre la Consejería de Política Social, Familias e Igualdad, la Consejería de Salud, la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y Transformación Digital, el Servicio Murciano de Salud (SMS) y el Instituto Murciano de Acción Social (IMAS) que da lugar a la creación de diversos circuitos de colaboración que optimizan la asistencia integral, tanto social como sanitaria, de manera ágil y colaborativa.

Con el fin de alcanzar los objetivos establecidos, ha sido necesario coordinar y analizar las necesidades de información y definir los perfiles de usuarios que deben tener acceso a la misma o recibirla. Como resultado de este proceso, desde los sistemas de

IMAS se envían datos e informes de valoración y situación a la plataforma de interoperabilidad del Servicio Murciano de Salud. Esta plataforma se encarga de procesar los mensajes recibidos y transferir la información correspondiente a la historia clínica del paciente, al tiempo que notifica a los sistemas implicados (atención primaria y hospitalaria) sobre la actualización de información relevante del paciente.

De manera similar, cuando el Servicio Murciano de Salud registra información relevante en el ámbito sociosanitario en la historia clínica del paciente, dicha información puede ser consultada por el personal sociosanitario autorizado.

Todo el proceso de transmisión de información ha sido objeto de validaciones por parte de los actores implicados, con el objetivo de garantizar que los usuarios adecuados tengan acceso a la información pertinente y que esta sea visualizada de acuerdo con los protocolos establecidos.

4. RESULTADOS

La puesta en marcha de estas medidas ha demostrado ser un paso crucial hacia la optimización de la atención integral a los pacientes, tanto social como sanitaria. A continuación, exponemos algunos de los circuitos de comunicación y la interoperabilidad de los datos entre profesionales sanitarios y sociales.

- **Atención temprana**: La solicitud de atención temprana a menores se realiza directamente en el IMAS, que hace llegar la solicitud al SMS de manera que el profesional de pediatría pueda cumplimentar el protocolo correspondiente y compartir esta misma información con el personal del IMAS

- **Información de Residencias**: difusión de información entre profesionales relativa a personas usuarias de residencias públicas o con algún tipo de convenio con la administración local o concierto con el IMAS.

- **Petra**: transmisión de informes de pacientes con necesidades psiquiátricas graves que permite la comunicación directa entre los diferentes profesionales.

- **Otros tipos de informes**: la transmisión de otros tipos de informes relacionados con la valoración de personas mayores o personas con discapacidad que permite su inclusión en la historia clínica del paciente es otro de los valores que permite la coordinación de los diferentes profesionales y mejorar la atención sociosanitaria de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Boletín Oficial de la Región de Murcia. (28 de agosto de 2024). "*Acuerdo de coordinación entre las Consejerías de Política Social, Familias e Igualdad, la Consejería de Salud, la Consejería de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y Transformación Digital, el Servicio Murciano de Salud (SMS) y el Instituto Murciano de Acción Social (IMAS) para el establecimiento de un entorno cerrado de comunicación que posibilite la interoperabilidad y el intercambio de datos de la historia clínica e información social.*" https://www.borm.es/#/home/anuncio/28-08-2024/4330.

NEXA. TRANSFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS CLÍNICA DEL SERVICIO DE SALUD DE LES ILLES BALEARS - INFORSALUD 2025

O. EZINMO BARRERA[1], R. ORTUÑO MURO[2], J.F. CABRER PALOMES[3], S. MOTA MAGAÑA[4], L. IÑIGO SANCHEZ[5], S. RAMIS OLIVER[6]

[1] *Oficina de Proyectos de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

[2] *Sistemas de Información Clínica de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

[3] *Sistemas de Información Clínica de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

[4] *Unidad de Desarrollo de la Historia Clínica de Atención Primaria de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

[5] *Unidad de Desarrollo de la historia Clínica de Atención Primaria de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

[6] *Departamento de Tecnologías de la Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital del IB-Salut. Palma. España.*

1. INTRODUCCIÓN

En 2006, el Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut) fue pionero a nivel nacional con la creación de la historia clínica resumida del servicio de salud. Esta iniciativa permitió un primer paso hacia la integración de la información clínica, dispersa en diferentes sistemas, facilitando el acceso a datos esenciales para la atención sanitaria.

A lo largo de los años, la historia clínica resumida evolucionó progresivamente, incorporando nuevas funcionalidades y adaptándose a las necesidades de los profesionales y pacientes. Sin embargo, el crecimiento del ecosistema digital de IB-Salut generó la necesidad de una transformación estructural más profunda. La fragmentación de datos, las limitaciones en la interoperabilidad y los desafíos de integración con sistemas *legacy* evidenciaron la urgencia de un cambio cualitativo en la gestión de la información clínica del IB-Salut.

2. OBJETIVOS

Los objetivos del proyecto de Transformación de la Base de Datos Clínica del IB-Salut fueron, principalmente:

- garantizar que los profesionales tenían a su disposición más y mejor información para prestar asistencia a los pacientes,
- y renovar la arquitectura de sistemas y fortalecer las herramientas de interoperabilidad.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se inició con dos líneas de trabajo fundamentales:

- Definición de la estrategia para la evolución de la Historia de Salud del IB-Salut. Para ello, se creó la Comisión de Historia de Salut, que estableció los pasos a seguir y los entregables clave de la nueva herramienta.
- El diseño de la arquitectura de sistemas mínima y las herramientas de interoperabilidad necesarias para sustentar el proceso de transformación.

El proceso no fue rápido, debido a múltiples factores: procesos de licitación, procesos de diseño funcional y clínico de las necesidades, y la pandemia de la COVID. Por todo ello un proyecto de duración estimada de 2-3 años pasó a durar 5-6 años.
En este tiempo el IB-Salut ha creado un nuevo repositorio clínico basado en el estándar FHIR, que ha superado las certificaciones del ENS, y una plataforma de interoperabilidad que integra de forma online miles de mensajes por hora. Ahí nació NEXA.
En este proyecto se han aprovechado las bondades y ventajas de integrar sistemas modernos, se ha sufrido para integrar sistemas legacy con carencias históricas de integración e incluso se han integrado sistemas que durante la implantación fueron eliminados del ecosistema TIC del IB-Salut.
En el proyecto han participado equipos multidisciplinares del IB-Salut (clínicos, admisión, tecnologías de la información…) y han colaborado más de una decena de empresas proveedoras de sistemas de información y de servicios TIC en el IB-Salut. El esfuerzo y colaboración colectivos han sido la clave en el éxito de la Transformación de la Base de Datos Clínica de la organización.

4. RESULTADOS

El proyecto, además del cambo tecnológico, ha permitido al IB-Salut mejorar sus circuitos asistenciales e implementar otros nuevos:

- **Acceso más rápido a la información clínica**: la información llega a otros niveles asistenciales minutos después de ser generada. La integración online de los sistemas locales con NEXA permite que la información viaje más rápido que el paciente. Las cifras de uso de NEXA han superado a las del sistema anterior.
- **Interoperabilidad bidireccional**: se han implementado mecanismos que han permitido al IB-Salut compartir alertas de salud entre todos los sistemas de información. Como la ALERTA ESCOLAR o las ALERTAS de PALIATIVOS.
- **Gestión integrada de procesos asistenciales**: se ha implementado un gestor de procesos que permite compartir procesos entre los diferentes ámbitos asistenciales y los sistemas de información que los soporten. Como el PLAN DE ATENCIÓN INDIVIDUAL COMPARTIDO para el paciente crónico.
- **Mejora en la gestión de derivaciones y eficiencia operativa**: la implementación de un orquestador de peticiones y resultados ha optimizado la comunicación entre profesionales en los procesos de derivación, asegurando un flujo de información bidireccional más ágil y preciso, evitando pérdidas de información y reduciendo la carga administrativa innecesaria. Además, ha eliminado la dependencia del papel, mejorando la trazabilidad y eficiencia del proceso.
- **Eficiencia en la gestión de datos**: se ha reducido el coste en integraciones y mantenimiento con el concepto de registrar el dato una vez y usarlo múltiples veces. De ahí se han eliminado repositorios e integraciones innecesarios al centralizar en NEXA toda la información requerida por el visor de historia clínica resumida, el portal del paciente o la historia clínica nacional.
- **Unificación y gobernanza de datos corporativos**: NEXA es además el nuevo maestro de datos corporativo, que comparte desde terminologías hasta la estructura corporativa del IB-Salut y las organizaciones con las que interactúa.

5. DISCUSION

Durante el proyecto se ha encontrado el equilibrio entre estandarizar mensajería y adaptarse a las limitaciones de los sistemas locales. Los sistemas principales han estandarizado su mensajería, pero algunos sistemas departamentales han requerido que NEXA realizara los procesos de estandarización.
Por otra parte en el diseño de los estándares de integración de IB-Salut para NEXA se optó por usar mensajería HL7 para aquellas integraciones tradicionales (ADTs, SIUs…). Se optó por el uso de XDS-XDA para mejorar la interoperabilidad de los informes clínicos. Y finalmente se optó por usar FHIR para aquellas integraciones nuevas como la bidireccionalidad de problemas de salud o las integraciones de escalas y parámetros clínicos.
Durante el proyecto la cultura de la organización ha mejorado. Fruto de las necesidades del proyecto y del periodo de pandemia COVID. Por ello han llegado para quedarse el teletrabajo, que permitió que un proyecto tan ambicioso saliera en pandemia, y la deslocalización de los recursos de las empresas proveedoras de servicios, lo cual nos permitió encontrar talento en las Illes Balears, en toda España y más allá.

6. CONCLUSIONES

La transformación digital en salud no es solo una oportunidad, sino una necesidad para mejorar la eficiencia del sistema sanitario y la calidad asistencial. Tradicionalmente, la fragmentación de la información en silos ha limitado el potencial de las organizaciones sanitarias, dificultando la continuidad asistencial y la toma de decisiones basada en datos.

El proyecto de transformación de la base de datos clínica del IB-Salut, con su fruto NEXA, es un ejemplo de que compartir la información entre los diferentes centros, ámbitos asistenciales, servicios, beneficia a los profesionales asistenciales, garantiza la sostenibilidad del sistema y sobre todo beneficia a los pacientes.

Más allá del impacto tecnológico, este proceso ha supuesto un cambio organizativo clave, impulsando una cultura de integración y colaboración entre profesionales, equipos funcionales y equipos técnicos. La experiencia adquirida con NEXA confirma que la transformación digital en salud debe ir acompañada de una evolución en los modelos de trabajo, asegurando que la tecnología se integre de manera efectiva en la práctica asistencial y aporte valor real a profesionales y pacientes.

La digitalización tiene sentido cuando su propósito final es mejorar la práctica clínica y la seguridad del paciente. NEXA no es solo una evolución tecnológica, sino una herramienta que permite a IB-Salut avanzar hacia un modelo de salud más integrado, accesible y eficiente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Guías de implementación HL7 del IB-Salut https://ibsalut.es/es/servicio-de-salud/organizacion/organos-de-direccion/direccion-general/secretaria-general/subdireccion-de-transformacion-innovacion-y-salud-digital/guia-de-implementacion-hl7.

[2] HL7 FHIR https://www.hl7.org/fhir/.

[3] Clinical Knowledge Manager de openEHR https://ckm.openehr.org/ckm/.

AUTOMATIZACIÓN EN FARMACIA HOSPITALARIA: KIRO FILL® PARA LA ELABORACIÓN DE FÁRMACOS ESTÉRILES

P. RUIZ BRIONES[1,2], C. MAZOY MEDIAVILLA[2], D. PATÓN COSTILLA[3] , FJ. GARCÍA MORENO[1,2], MS. PERNÍA LÓPEZ[1,2], V. CUADRADO MARTÍNEZ[3], R. LÓPEZ MARTÍNEZ[3], A. HERRANZ ALONSO[1,2]

[1] *Servicio de Farmacia. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*
[2] *Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón*
[3] *Subdirección de Sistemas de Información. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*

1. INTRODUCCIÓN

La centralización de la elaboración de fármacos es clave en los Servicios de Farmacia Hospitalaria (SFH). Inicialmente, se enfocaba en fraccionar dosis para adaptarlas a la edad, peso o situación fisiopatológica de los pacientes (ej: paciente pediátrico, obeso o con insuficiencia renal). La complejidad terapéutica, los nuevos conocimientos sobre el riesgo por exposición a fármacos peligrosos y el alto coste de algunos fármacos han impulsado la centralización de la preparación de numerosos principios activos en los Servicios de Farmacia.

Asumir todo el volumen de producción que supone es un gran reto, ya que supone un volumen de trabajo muy elevado que es complejo gestionar únicamente con técnicas de elaboración manual.

La automatización y la tecnología han permitido asumir el creciente volumen de medicamentos en los SFH.

2. OBJETIVO

Describir el proceso de implantación y desarrollo de un sistema automatizado de elaboración de fármacos estériles no peligrosos en el Servicio de Farmacia de un hospital de tercer nivel en Madrid.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La automatización del proceso de elaboración se llevó a cabo utilizando el robot para la preparación de fármacos no peligrosos estériles Kiro Fill® (Kiro Grifols S.L). Se trata de un dispositivo semi-automático que permite el llenado de bolsas o jeringas estériles como contenedor final. El proceso de elaboración es completamente trazable, permite un análisis de partículas y temperatura en cada momento de la elaboración, asegurando la calidad del preparado final. Además, permite la preparación de lotes grandes, a un ritmo medio de 100 unidades/hora. Esto permite la optimización del proceso, además de hacer factible la centralización de la elaboración por parte del SFH, que de forma manual sería inviable.

El control de calidad se realiza de varias maneras. Por un lado, la propia aceptación del lote elaborado por el sistema KiroFill® implica que no han ocurrido desvíos en los parámetros temperatura y/o partículas durante el momento de elaboración de cada unidad. Por otro lado, se realiza un control fotográfico de los puntos críticos de la elaboración en las fases que requieren algún acto manual (ej: etiquetado de las

elaboraciones) mediante el sistema PharmacyKeeper®. También se realiza un control a nivel microbiológico, sembrando en medios de cultivo adecuados las muestras del producto final para asegurar la esterilidad del mismo.

El proceso de implantación se puede dividir en varias fases:

1.1. *Fase de estudio*: se valoraron de forma colegiada los fármacos candidatos a centralizar o traspasar su elaboración al robot. Se realizó una estimación del consumo tanto en unidades como económico de la rentabilidad del proceso. Se realizó una adaptación de los protocolos de elaboración para adaptarlos a los requerimientos técnicos del robot.

1.2. *Fase de instalación*: se realizó la construcción de una sala blanca Clase C, instalando una cabina de flujo laminar horizontal y el robot Kiro Fill®, que aseguran un ambiente para la manipulación Clase A. La sala blanca requirió la instalación de puertos de comunicación para conexión a internet, permitiendo la operatividad del robot mediante la interfaz web Kiro Link®.

1.3. *Fase piloto*: se realizó formación del personal farmacéutico responsable del área, así como del personal técnico que maneja el robot en el trabajo diario. Se realizaron los primeros lotes para confirmar la aplicabilidad del método, el manejo del robot y los controles de calidad, tanto del proceso como del producto acabado (especialmente el control microbiológico)

El proceso de desarrollo se realizó una vez escogidas las elaboraciones candidatas. Inicialmente, se escogió realizar elaboraciones con tres características:

- Elaboración ya centralizada en el servicio: fármacos que se realizaban ya de forma manual
- Alta rotación de stock de la elaboración: preparaciones que de forma manual se elaboren en lotes grandes o bien se consuman habitualmente en las unidades de hospitalización
- Fármacos con estabilidad físico-química comprobada: aquellos a los que se puede asignar una caducidad relativamente prolongada

Teniendo en cuenta estos aspectos, se seleccionaron inicialmente los principios activos Noradrenalina y Urokinasa. Posteriormente, se ha incluido Dexametasona. En fase de estudio se encuentran: Lidocaína, Droperidol, Morfina e Insulina.

4. RESULTADOS

Desde el proceso de implantación hasta la actualidad (junio 2024-enero 2025), se han realizado:

- NORADRENALINA BASE 15 mg en FISIOLOGICO 280 Ml → 4068 unidades (109 bolsas/hora)
- UROKINASA 10.000 Ul/3 ml jer (Hematología) y 6.000 Ul/3 ml jer (NEFRO/DIG) → 978 unidades (93 jeringas/hora)
- DEXAMETASONA 8mg/4ml en SF0,9% jeringas (desde noviembre 2024) → 1000 unidades (132 jeringas/hora)



Figura 1: *jeringas de dexametasona* acondicionadas

Desde el punto de vista de la seguridad, se aceptaron el 99,04% de las preparaciones de Noradrenalina, y el 100% de las preparaciones de Urokinasa y Dexametasona por el sistema KiroFill (control de temperatura y partículas). A nivel microbiólógico, se detectó contaminación en 1 lote de Noradrenalina, aislándose una cepa de Micrococcus luteus, propia de la flora cutánea humana.

La automatización aumentó la capacidad de producción en 52,8% respecto a la técnica manual.

5. DISCUSIÓN

La creciente demanda de centralización en los SFH hace indispensable contar con medios tecnológicos que lo faciliten. El sistema KiroFill®, integrado con otras tecnologías como el control de calidad con Pharmacy Keeper, ha permitido asumir la elaboración de fármacos en el SFH de manera segura y eficiente.

Respecto a la productividad del sistema, detectamos que es mejorable frente a lo esperado. Los problemas más habituales que encontramos durante el proceso son:



Figura 2: *robot KiroFill® instalado en sala blanca Clase C*

- Problemas técnicos: el equipo requirió mantenimiento en varias ocasiones, lo que produjo una parada en la producción. La disponibilidad del equipo varió en los meses contemplados
- Problemas de personal: el manejo del equipo requiere personal altamente entrenado en su uso. La falta de personal afectó a la productividad

Probablemente, la eficiencia del proceso mejore notablemente al optimizar los flujos del trabajo diario, adquirir destreza por parte del personal técnico en el manejo del robot e integrar el funcionamiento en la práctica diaria del servicio.

6. CONCLUSIONES

La automatización del proceso de elaboración de fármacos en los SFH supone un avance indispensable actualmente. Los SFH tienen la obligación de asegurar un correcto uso de los medicamentos, lo que conlleva asumir la centralización de la elaboración de numerosas preparaciones. Gracias a la tecnología, a la investigación en el campo de la ingeniería biomédica y al creciente conocimiento de los fármacos que se manejan, se puede llevar a cabo dicha tarea.

El sistema KiroFill® se ha implementado con éxito en un SFH de un hospital de tercer nivel, integrando su funcionamiento en la práctica diaria. A pesar de las limitaciones de la técnica se ha logrado mejorar de forma considerable la eficiencia del proceso de elaboración de fármacos estériles no peligrosos, manteniendo las máximas garantías en lo que se refiere a eficacia y seguridad tanto en el proceso como del producto acabado.

TELEFISIOTERAPIA EN ATENCIÓN PRIMARIA EN EL DEPARTAMENTO DE SALUD DE DENIA

A. VENTERO GOMEZ[1], I. FERNANDEZ ROSSO[2] , A. MAYOR GREGORI[3], C.GIL MARTINEZ[4], P.ROMERO MARTÍNEZ[5]

[1] *Supervisor de Fisioterapia en Conselleria de Sanitat - Departament de Salut de Denia. Alicante. España.*

[2] *Fisioterapeuta y Especialista en producto en DyCare. Barcelona, España.*

[3] *Fisioterapeuta en Conselleria de Sanitat - Departament de Salut de Denia. Alicante. España.*

[4] *Fisioterapeuta en Conselleria de Sanitat - Departament de Salut de Denia. Alicante. España.*

[5] *Fisioterapeuta en Conselleria de Sanitat - Departament de Salut de Denia. Alicante. España.*

1. INTRODUCCIÓN

La telerrehabilitación es una modalidad de atención a distancia dentro de la telesalud que utiliza tecnologías de telecomunicación para plantear, organizar, supervisar planes de ejercicio terapéutico para la recuperación de los pacientes, mejorando el acceso a los tratamientos y garantizando la continuidad asistencial.

En fisioterapia, esta herramienta permite a los pacientes realizar ejercicios terapéuticos de manera remota con seguimiento profesional, lo que resulta especialmente útil en Atención Primaria, donde muchas patologías musculoesqueléticas requieren este tipo de intervención.

Desde septiembre 2021, este tipo de sistema de telefisioterapia en el Departamento de Salud de Denia mediante la plataforma de Rehub con el fin de mejorar la calidad asistencial de los tratamientos de fisioterapia, adaptar e individualizar las terapias basadas en ejercicio activo y optimizar los recusros del servicio.

2. OBJETIVO

Evaluar el impacto de la implementación y el uso de un servicio de telefisioterapia en el departamento de Salud de Denia desde septiembre de 2021 hasta diciembre de 2024.

3. DISEÑO

Estudio retrospectivo.

4. MATERIAL Y MÉTODO

Este estudio pretende objetivar los datos de la instalación y uso de la plataforma Rehub en el Departamento de Salud de Denia. Este tipo de terapia ha facilitado la derivación

directa de pacientes por parte de los médicos especialistas y de atención primaria. Tras esa derivación, cada paciente recibió una sesión presencial inicial para evaluación personalizada, en la que se explicaron los objetivos y la modalidad de tratamiento. Para los tratamientos mediante telefisioterapia se utilizó la plataforma digital ReHub, que incluye información de monitorización del paciente: ejercicios realizados, dolor referido, movimiento captado por computer vision y evaluación a través de cuestionarios clínicos. Con esta información el profesional puede monitorizar el progreso del paciente, ajustando los ejercicios cuando sea necesario, y comunicándose con el paciente a través del chat.

La plataforma proporciona resultados detallados sobre la actividad de los pacientes, incluyendo los ejercicios realizados, las sesiones completadas y el tiempo invertido en cada una. Al finalizar el tratamiento, los pacientes completan una encuesta de satisfacción en la que se evalúan el seguimiento del profesional, la facilidad de uso de la plataforma, la seguridad percibida, el beneficio experimentado y la probabilidad de recomendar el servicio. Cada pregunta se califica en una escala de 1 a 5, y se calcula un promedio para obtener la satisfacción global del paciente.

5. RESULTADOS

Se atendieron un total de 651 pacientes, con una participación del 85% que realizó al menos una sesión y un cumplimiento del 73% de las sesiones asignadas. En cuanto a la demografía, la edad promedio fue de 44 ± 16 años, con predominancia del sexo femenino (59%) respecto del masculino (41%).

Las patologías más tratadas fueron lumbalgia, cervicalgia y lesión del manguito rotador. Una terapia promedio consistió en 173 ejercicios y 26 sesiones realizadas por paciente, con una duración promedio de terapia de 93 días.

La satisfacción de los pacientes se evaluó mediante una encuesta al finalizar el tratamiento. El puntaje promedio de satisfacción, basado en 645 respuestas, fue de 4.3 sobre 5 puntos. En cuanto a los aspectos específicos evaluados, la puntuación fue la siguiente: seguimiento del terapeuta 4.3, usabilidad de la plataforma 4.5, beneficio percibido 4.1, seguridad percibida 4.2 y recomendación 4.3.

A nivel global, la implementación de este servicio permitió reducir el tiempo de espera de 40 a 7 días, mejoró la productividad de los profesionales y mostró mejoras clínicas en los pacientes atendidos.

6. DISCUSIÓN

Durante la implementación del servicio de Telefisioterapia, se identificaron tanto factores que favorecieron su éxito como desafíos a su implementación.

Los elementos clave para el éxito incluyeron una implementación gradual con acompañamiento, que facilitó la adaptación tanto de pacientes como de profesionales. La flexibilidad al no protocolizar el tratamiento según la lesión permitió una atención más personalizada. Además, la formación continua de los fisioterapeutas y la difusión del servicio a pacientes y sanitarios fueron esenciales para aumentar la aceptación y participación.

No obstante, se presentaron varios desafíos. Algunas diferencias tanto de los profesionales como de los propios pacientes hacia la telefisioterapia, debido al cambio de paradigma que suponen los tratamientos y seguimiento de manera no presencial. También se enfrentaron dificultades administrativas y logísticas para adaptar los procedimientos internos, lo que generó algunos retrasos. Además, la falta de derivación médica al nuevo servicio limitó su alcance y afectó su efectividad.

A pesar de estos desafíos, el servicio ha mostrado un gran potencial para mejorar la accesibilidad y optimizar los tiempos de atención, destacando su capacidad para crecer y superar obstáculos a medida que se consolida en el sistema de salud de Denia.

7. CONCLUSIONES

La telefisioterapia en el Departamento de Salud de Denia demuestra aceptación y adherencia por parte de los pacientes, y permite mejorar la atención desde fisioterapia tanto desde atención hospitalaria como atención primaria.

8. REFERENCIAS

- Seron, P., Oliveros, M. J., Gutierrez-Arias, R., Fuentes-Aspe, R., Torres-Castro, R. C., Merino-Osorio, C., Nahuelhual, P., Inostroza, J., Jalil, Y., Solano, R., Marzuca-Nassr, G. N., Aguilera-Eguía, R., Lavados-Romo, P., Soto-Rodríguez, F. J., Sabelle, C., Villarroel-Silva, G., Gomolán, P., Huaiquilaf, S., & Sanchez, P. (2021). Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapy: A Rapid Overview. Physical therapy, 101(6), pzab053. https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053
- Muñoz-Tomás, M. T., Burillo-Lafuente, M., Vicente-Parra, A., Sanz-Rubio, M. C., Suarez-Serrano, C., Marcén-Román, Y., & Franco-Sierra, M. Á. (2023). Telerehabilitation as a Therapeutic Exercise Tool versus Face-to-Face Physiotherapy: A Systematic Review. International journal of environmental research and public health, 20(5), 4358. https://doi.org/10.3390/ijerph20054358
- Suso-Martí, L., La Touche, R., Herranz-Gómez, A., Angulo-Díaz-Parreño, S., Paris-Alemany, A., & Cuenca-Martínez, F. (2021). Effectiveness of Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: An Umbrella and Mapping Review With Meta-Meta-Analysis. Physical therapy, 101(5), pzab075. https://doi.org/10.1093/ptj/pzab075

EXPERIENCIA ENFERMERA CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE LA APLICACIÓN GOOGLE DRIVE EN QUIRÓFANO

A. PINILLOS, M. NÚÑEZ, L. ROUCO

Bloque quirúrgico Hospital de San Eloy. Barakaldo. España.

1. INTRODUCCIÓN

Influenciado en parte por el continuo desarrollo tecnológico y el avance en conocimientos [1], el ámbito quirúrgico es un campo en el que la innovación de las técnicas quirúrgicas y el aumento de éstas se encuentra a la orden del día.
La literatura más actualizada refleja que las innovaciones más recientes en el entorno quirúrgico suponen un gran avance en cuanto a la mejora del rendimiento y de la calidad de los cuidados, permitiendo así la optimización de los recursos materiales y humanos y mejorando la seguridad de los pacientes [2].

Dentro de los diferentes agentes que participan en el conjunto de la actividad quirúrgica, destaca el papel de la enfermería que se encarga tanto de la prestación de los cuidados necesarios al paciente desde un punto de vista biopsicosocial, como de la preparación y adecuación del entorno quirúrgico, llevando a cabo las actividades necesarias para el correcto funcionamiento del trabajo en el área quirúrgica.

Los cuidados de enfermería bien aplicados son fundamentales y benefician de manera positiva al paciente en el proceso quirúrgico [3]. Para poder brindar unos cuidados estrictamente necesarios y de calidad y cumplir en su totalidad con los protocolos estipulados en las unidades que garanticen el bienestar del paciente, el personal de enfermería deberá estar capacitado mediante una adecuada formación y actualizado en sus conocimientos [1,3].

Es imprescindible dotar al personal de enfermería con herramientas sencillas que les permitan estar actualizados y tener acceso al momento a gran cantidad de información, lo cual es de vital importancia para asegurar la calidad de los cuidados.

Existen diversas herramientas que pueden resultar útiles para la formación del personal de enfermería en el quirófano. La Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado evidenció mediante un estudio, la necesidad de la creación de un soporte digital con material sobre técnicas quirúrgicas de cirugía abdominal, que estuviera al alcance de todos los participantes, como material de consulta tipo académico, y que sirviera como recurso para la autoformación profesional [4].
Por otro lado, se ha constatado que el uso del teléfono móvil en el área quirúrgica presenta múltiples beneficios para el paciente y su seguridad debido a las mejoras en la comunicación, gestión de recursos eficiente e información relevante y rápida [5].

Por todo ello, la creación de una carpeta compartida en la aplicación Google Drive, de uso extendido y fácil manejo, se presenta como una herramienta que puede ser muy útil para facilitar la adquisición y constante actualización de los conocimientos necesarios para la práctica quirúrgica. Dicha carpeta presenta las características de disponer acceso libre para todo el personal del bloque quirúrgico que lo desee, donde se puedan alojar, editar y añadir en tiempo real protocolos, técnicas quirúrgicas, fotos, vídeos y otros documentos de interés.

2. OBJETIVO

Describir la experiencia en el quirófano del Hospital de San Eloy con la implementación y uso actual de una herramienta Tecnológica de la Información y Comunicación de uso extendido, como es Google Drive, que facilita compartir y actualizar conocimientos y técnicas en tiempo real entre los profesionales de enfermería del servicio.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo de caso único, centrado en la implementación y uso actual de la aplicación Google Drive como herramienta de información y comunicación entre profesionales de quirófano de distintas categorías en el tiempo comprendido en el año 2024 entre septiembre y diciembre. Se realizó una primera recogida y análisis de los datos en septiembre de 2024 para valorar el impacto de su uso desde su creación, y posteriormente se realizó un seguimiento durante 3 meses para conocer su desarrollo actual.

Se comenzó con la creación de una carpeta personal por una profesional de enfermería de nueva incorporación en el servicio de traumatología, donde se alojaron técnicas quirúrgicas, fotos de instrumental, vídeos y protocolos del servicio necesarios para las cirugías más habituales.

Se compartió el acceso de forma espontánea entre diferentes profesionales de enfermería de traumatología que lo solicitaron. Se les añadió en calidad de editores, pudiendo añadir, modificar, comentar o eliminar archivos en tiempo real.

Al tener conocimiento de este recurso, profesionales de otras especialidades quirúrgicas y otras categorías solicitaron acceso a la carpeta. Se extendió su uso a nuevas especialidades en el bloque quirúrgico como cirugía general, otorrinolaringología y urología, lo que llevó a la creación de una carpeta general para el bloque quirúrgico, que se subdividió en 4 carpetas que hacían referencia a las diferentes especialidades.

En el año 2024, tres años después de la carpeta inicial, se recogió información sobre número de archivos, especialidades, usuarios y su grado de satisfacción mediante una encuesta. Posteriormente se realizó un seguimiento sobre la actividad durante 3 meses (de septiembre a diciembre de 2024), referente a número de archivos subidos, archivos editados y nuevas solicitudes de acceso.

4. RESULTADOS

Tras la recopilación de los datos se obtuvo que un total de 44 profesionales tienen acceso a la carpeta, 4 de ellas en el último trimestre, lo que supone un 80% del personal de nueva incorporación en dicho periodo. Divididos por categorías, hay 4 auxiliares de enfermería, 6 traumatólogas, y 32 enfermeras, de las cuales 1 enfermera, 1 traumatóloga y 2 auxiliares se añadieron entre los meses de septiembre y diciembre de 2024.

Hay 3,10 GB de información total y 0,14.GB fueron añadidos en el último trimestre. Dicha información está recogida en 1182 archivos, de los cuales 77 fueron subidos entre septiembre y diciembre de 2024.

La carpeta inicial se subdivide en cinco nuevas subcarpetas repartidas por especialidades:

Urología, Cirugía General, Otorrinolaringología, Anestesia y, en el último trimestre, el servicio de Escáner, lo que recoge el 100% de las especialidades del bloque quirúrgico.

Tras la realización de una breve encuesta anónima y de elaboración propia (ANEXO 1) para evaluar el acceso a la nueva herramienta de trabajo, se concluyó que el 100% de los encuestados habían accedido a la carpeta y consultado documentos, siendo los más requeridos la carpeta de fotos del instrumental en un porcentaje del 85,7%, seguido de las técnicas quirúrgicas con un 76,2% y, por último, los protocolos quirúrgicos con el 60%. El 65% habían compartido documentos, siendo las fotografías lo más compartido (66,7%) y el 100% de los encuestados consideró la aplicación una herramienta muy útil en el desempeño de su labor asistencial valorándola con 5 estrellas sobre 5.

5. DISCUSIÓN

Debido a la alta demanda de uso y el alto grado de satisfacción de los profesionales, se decide continuar con el uso de la carpeta. Dicha herramienta, ha sido consolidada en la unidad como un recurso muy útil, sobre todo para el personal de nueva incorporación. El aumento progresivo y continuado de usuarios e información contenida en la carpeta, plantea la necesidad de que evolucione de una carpeta personal a una carpeta corporativa.

La experiencia con el uso de esta aplicación en nuestro servicio ha demostrado que no es necesario un gran despliegue tecnológico ni económico para conseguir una herramienta que facilite el acceso instantáneo a la información necesaria para el correcto desarrollo de la actividad quirúrgica, aumentando con ello la calidad asistencial. El acceso a la información es instantáneo, lo cual disminuye el tiempo de preparación de los quirófanos y su material y el tiempo periquirúrgico, además disminuye la probabilidad de error, suponiendo así una gran mejora en la seguridad del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] M.N. Mazacon Gomez, C. R. Paliz Sanchez, L.A. Caicedo Hinojosa. Nursing profesional competencies and their effect on professional work. U.C.T. 24(105),72-8 (2020).
[2] J.M. Asencio Gutiérrez. Innovaciones que pueden cambiarlo todo: el futuro de la enfermería quirúrgica. ENE. 14, 2 (2020).
[3] L.K. Bustamante Espinoza, R.S. Vásquez Bustamante, J.R. Reyes Reinoso. El rol de enfermería en el área quirúrgica: una revisión sistemática. Salud 7(1),87-102 (2023).
[4]Y. Zerpa, M. Alejo. Diseño de un e-book sobre Instrumentación Quirúrgica en Enfermería. BMP. 39(2), 34-42 (2023).
[5] R.J. Tejera-Quintana, M.D Calvo Sánchez. Administración sanitaria y seguridad del paciente en el área quirúrgica a través del uso del teléfono móvil. Arch Nurs Res 4, 1 (2021).

ANEXO 1. ENCUESTA DE ELABORACIÓN PROPIA

Uso de la aplicación Google Drive como herramienta de información y comunicación en el quirófano del hospital de San Eloy.
¿Has accedido en alguna ocasión la carpeta compartida "Quirófano San Eloy" en la aplicación Google Drive?

- Sí
- No
- NS/NC

¿Has consultado algún documento, foto o vídeo de dicha carpeta?

- Sí
- No
- NS/NC

1. ¿Qué tipo de archivos consultas con más frecuencia?

- Fotos del instrumental
- Vídeos del instrumental o de intervenciones quirúrgicas
- Documentos .pdf de las técnicas quirúrgicas
- Documentos .word de protocolos quirúrgicos elaborados en el servicio
- NS/NC
- Otro

2. ¿Has compartido alguna foto, vídeo, documento o comentario en la carpeta *"Quirófano San Eloy"?*

- Sí
- No
- NS/NC

3. *En caso afirmativo, ¿Qué tipo de archivo has compartido?*

- Fotos del instrumental
- Vídeos del instrumental o intervenciones quirúrgicas
- Documentos .pdf de técnicas quirúrgicas
- Documentos .word de protocolos quirúrgicos
- Comentarios en archivos ya existentes
- NS/NC
- Otro

4. ¿Consideras la aplicación Google Drive una herramienta útil en el desempeño de tu labor asistencial? Valora del 1 al 5, siendo 1 estrella nada útil y 5 estrellas muy útil.

5. *En caso afirmativo, ¿Qué tipo de archivo has compartido?*

- □ Fotos del instrumental
- □ Vídeos del instrumental o intervenciones quirúrgicas
- □ Documentos .pdf de técnicas quirúrgicas
- □ Documentos .word de protocolos quirúrgicos
- □ Comentarios en archivos ya existentes
- □ NS/NC
- □ Otro

6. ¿Consideras la aplicación Google Drive una herramienta útil en el desempeño de tu labor asistencial? Valora del 1 al 5, siendo 1 estrella nada útil y 5 estrellas muy útil.

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"

Contingencia digital

Estrategias para garantizar el acceso continuo a los datos clínicos

Alex Gomez Garcia — Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre, Madrid, España
Alvar Javier Blanco Martínez — Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España
David Alejandro Barroso Contreras — Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre, Madrid, España
Laura Castillejo Ariza — Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España
Eduardo González Manso — Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España
Juan José Benito Parra — Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España
Juan Luis Cruz Bermúdez — Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

La historia clínica electrónica ha revolucionado la atención sanitaria, mejorando la eficacia y efectividad de la atención médica. En consecuencia, el acceso continuo a la información clínica es crucial para la labor asistencial. La implementación de medidas de seguridad y planes de contingencia garantiza la disponibilidad de la información clínica, incluso ante fallos en la infraestructura o en las comunicaciones, asegurando la continuidad asistencial.

Se ha desarrollado un plan de contingencia para paliar los siguientes incidentes:

Desastres naturales · Fallos de software · Amenazas de seguridad · Fallo de infraestructura · Errores humanos · Ciber ataques

La contingencia se organiza en tres niveles de incidencia:

En la Intranet web la información se aloja en servidores propios, siendo completamente independiente de las comunicaciones externas al hospital. Está optimizada para facilitar una búsqueda ágil y eficiente de datos específicos, ofreciendo múltiples herramientas especializadas adaptadas a distintos servicios y necesidades. Esta es una solución óptima para situaciones en las que no haya conectividad con HCE

A — INTRANET
* Alojada en servidores propios, independiente de comunicaciones externa
* Búsqueda ágil, eficiente y específica
* Permite actualizaciones en tiempo real

B — UNIDADES DE RED
* Copia de seguridad cada hora de hospitalización, urgencias, ambulantes, quirófanos y CEPs
* Utiliza el motor de integraciones Mirth para actualizar la información
* Historia clínica resumida, hoja de administraciones, parte quirúrgico y consultas del día

C — EQUIPOS DE CONTINGENCIA
* Distribuidos y señalizados de manera estratégica por todo el hospital
* Operativos ante fallo total en la infraestructura de comunicaciones
* Mediante una tarea programa actualiza la información de hospitalización y urgencias

Para la implementación del sistema de contingencia, se han empleado diversas herramientas tecnológicas, entre las que destacan: el motor de integración Mirth Connect, la plataforma de Historia Clínica Electrónica HCIS de Dedalus y la Intranet corporativa implementada por el propio Hospital Universitario 12 de Octubre.

La Intranet se utiliza para consultar datos de manera paralela a la Historia Clínica Electrónica (HCE) diariamente, y además en caso de fallo del HCE, se activa un modo protocolo especial de contingencia donde se sigue teniendo información en tiempo real gracias a que el servidor y base de datos se alojan en infraestructura propia del hospital.

La Intranet se utiliza para consultar datos de manera paralela a la HCE diariamente, y además en caso de fallo del HIS, se activa un modo protocolo especial de contingencia donde se sigue teniendo información en tiempo real gracias a que el servidor y base de datos se alojan en infraestructura propia del hospital.

Tanto en las unidades de red como en los equipos de contingencia se clasifica la información para facilitar el acceso de los sanitarios en dos ámbitos: Hospitalización y Urgencias. Los pacientes a su vez se agruparán en tres carpetas, clasificados por Unidad de Enfermería, Servicio Médico y Todos los pacientes. Por cada paciente hay dos documentos en formato pdf: resumen de la historia clínica y administración farmacológica.

A medida que el sistema ha sido utilizado, se han identificado oportunidades de mejora. Entre las líneas futuras de desarrollo, la expansión de los equipos de contingencia para incluir los ámbitos de Consultas Externas y Quirófanos. Además, se han implementado mecanismos automáticos de detección de errores en la transferencia de archivos desde HCE. En caso de incidencia, el sistema genera automáticamente una incidencia dirigida al proveedor del HCE para su resolución inmediata.

La redundancia en el acceso a los datos clínicos y la administración farmacológica es fundamental para garantizar la continuidad asistencial en situaciones de desconexión del proveedor principal. Con la implementación de estas estrategias, se ha establecido un mínimo de información accesible para los profesionales sanitarios en caso de contingencia.

HCIS — https://www.dedalus.com/spain/es/
Hospital 12 de Octubre — https://www.comunidad.madrid/hospital/12octubre/
Mirth Connect — https://www.nextgen.com/solutions/interoperability/mirth-integration-engine

Imágenes: www.vecteezy.com/free-vector/

Hospital Universitario 12 de Octubre · i+12 Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre



TRANSFORMACIÓN DE REGISTROS Y DETECCIÓN DE PACIENTES CON HIDRADENITIS SUPURATIVA USANDO LEAN

A. PEREDA MÁS[1], D. BETETA FERNÁNDEZ[2], A.P. NAVARRO EGEA[3], V.M. BUENDIA EGEA[4], J. EGEA MARTÍNEZ[5] J. INIESTA ALCÁZAR[6]

[1] Supervisor de Área de la Unidad de Docencia, Investigación y Calidad Asistencial (UDICA) del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

[2] Subdirección de Enfermería del Hospital Materno-Infantil. Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

[3] Coordinadora de Transformación Digital del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

[4] Servicio de Informática del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

[5] Unidad de Docencia, Investigación y Calidad Asistencial (UDICA) del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

[6] Dirección de Enfermería del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. Área 1 - Murcia Oeste.

1. INTRODUCCIÓN

La unidad de Dermatología del Área 1 de Salud está inmersa en un ambicioso proyecto de mejora del proceso asistencial de la hidradenitis supurativa, utilizando la metodología LEAN en colaboración con Novartis. Este proyecto tiene como objetivo principal optimizar la atención a los pacientes con hidradenitis supurativa, una enfermedad crónica inflamatoria de la piel caracterizada por la formación recurrente de nódulos dolorosos, abscesos y trayectos fistulosos, lo que impacta significativamente en la calidad de vida de los afectados.

Para lograrlo, se ha formado un equipo multidisciplinar compuesto por dermatólogos, enfermeros, farmacéuticos y representantes de la dirección, quienes trabajan conjuntamente para identificar e implementar mejoras en el proceso asistencial. Una de las mejoras propuestas es la implementación de una codificación adecuada de la patología en la historia clínica electrónica, utilizando el descriptor "Hidradenitis supurativa (705.83)". La correcta codificación de la enfermedad permitirá una gestión más precisa y eficiente de los diagnósticos y tratamientos, facilitando el seguimiento clínico, la evaluación de la efectividad de las intervenciones terapéuticas y la investigación en el ámbito hospitalario.

2. OBJETIVO

Los objetivos específicos de este proyecto son:

1. Optimizar la codificación de la patología en la historia clínica electrónica, asegurando que todos los diagnósticos de hidradenitis supurativa sean registrados de manera uniforme y precisa.

2. Mejorar la precisión y rapidez en la gestión de los diagnósticos de hidradenitis supurativa, facilitando así una atención más efectiva y oportuna a los pacientes.
3. Evaluar el impacto de la formación y de la mejora en la codificación sobre la calidad asistencial y la gestión clínica.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Para garantizar una codificación adecuada de la patología, se diseñó e implementó una estrategia de intervención basada en la formación y en el análisis de datos. Esta estrategia incluyó las siguientes fases:

1. **Formación del personal sanitario:** Se organizó una sesión formativa el 11 de diciembre de 2024, dirigida a los médicos del área, donde se instruyó sobre el uso del descriptor "Hidradenitis supurativa (705.83)" en la historia clínica electrónica. La sesión incluyó presentaciones teóricas, ejemplos prácticos y una discusión sobre la importancia de la correcta codificación.
2. **Recolección de datos:** Se realizó un análisis retrospectivo y prospectivo de los diagnósticos de hidradenitis supurativa antes y después de la sesión formativa, comparando la proporción de diagnósticos correctamente codificados.
3. **Análisis de impacto:** Se evaluó la evolución de la precisión diagnóstica mediante comparaciones cuantitativas, analizando la variación en la utilización del código correcto y su impacto en la gestión clínica.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos muestran una mejora significativa en la precisión de los diagnósticos de hidradenitis supurativa tras la sesión formativa:

- **Porcentaje general de diagnósticos correctos:**
  - Antes del 11 de diciembre de 2024: 73.31%
  - Después del 11 de diciembre de 2024: 83.82%
- **Porcentaje de diagnósticos correctamente codificados con "Hidradenitis supurativa (705.83)":**
  - Antes del 11 de diciembre de 2024: 6.37%
  - Después del 11 de diciembre de 2024: 20.59%

Estos resultados indican una mejora sustancial en la precisión de la codificación y sugieren que la sesión formativa tuvo un impacto positivo en la estandarización del registro de la hidradenitis supurativa.

5. DISCUSIÓN

El estudio demuestra que la implementación de la sesión formativa ha tenido un impacto positivo en la precisión de los diagnósticos de hidradenitis supurativa. La correcta codificación de la patología ha permitido optimizar el proceso asistencial, mejorando la precisión diagnóstica y la eficiencia en la gestión de los tratamientos. Además, ha facilitado el seguimiento de los pacientes y ha promovido una mejor utilización de los recursos disponibles.

La metodología LEAN ha demostrado ser eficaz en la mejora de los procesos asistenciales, permitiendo una gestión más eficiente y precisa de los diagnósticos. La aplicación de herramientas LEAN en la optimización del registro de la hidradenitis supurativa puede servir de modelo para otras patologías crónicas que requieren un seguimiento riguroso y una adecuada gestión de los recursos sanitarios.

6. CONCLUSIONES

La implementación de la metodología LEAN y la codificación adecuada de la hidradenitis supurativa en los informes de urgencias ha optimizado el proceso asistencial, mejorando la precisión diagnóstica y la eficiencia en la gestión de los tratamientos. Este enfoque ha contribuido a una mejor utilización de los recursos, una mayor satisfacción del personal sanitario y una atención más precisa y oportuna para los pacientes. La mejora continua y la formación del personal son esenciales para mantener y aumentar la calidad del servicio. La experiencia adquirida en este proyecto puede servir de referencia para la implementación de mejoras en otros procesos asistenciales dentro del sistema de salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1]Revuz, J. (2009). Hidradenitis suppurativa. Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology, 23(9), 985-998. https://doi.org/10.1111/j.1468-3083.2009.03356.x

[2] Alikhan, A., Sayed, C., Alavi, A., et al. (2019). North American clinical management guidelines for hidradenitis suppurativa: A publication from the United States and Canadian Hidradenitis Suppurativa Foundations. Journal of the American Academy of Dermatology, 81(1), 76-90. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.02.067

[3] Garg, A., Neuren, E., Cha, D., Kirby, J. S., Ingram, J. R., Jemec, G. B. E., Esmann, S., Thorlacius, L., Cohen, S., Strunk, A., & 44 autores adicionales. (2020). Evaluating patients' unmet needs in hidradenitis suppurativa: Results from the Global Survey of Impact and Healthcare Needs (VOICE) Project. *Journal of the American Academy of Dermatology, 82*(2), 366–376. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2019.06.1301

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"

HS-ALERT – SISTEMA DE ALERTA PARA EL MARCADO DE PACIENTES CON HIDRADENITIS SUPURATIVA

Departamento de Salud - Hospital La Fe - Marisa Correcher Palau, Asunción Santisteban Navarro (Subdirección de Sistemas),
Angel Garay Moya (Unidad de Documentación Clínica y Admisión) Alfredo Mas Morán (Plataforma Bigdata IA y Bioestadística) , Begoña Escutia Muñoz (Servicio de Dermatología)

Objetivo : HS-Alert es un proyecto desarrollado con los servicios de Dermatología, Planificación e Informática del Hospital la Fe de Valencia colaborado por Novartis.

Tiene como objeto la búsqueda de soluciones innovadoras para la transformación y digitalización de la hidradenitis supurativa. El proyecto consta de 4 vías de trabajo, y en concreto, en este poster abordamos una de la vías del proyecto, que es la **Transformación digital al servicio del paciente con HS.**

La clave para la mejora del manejo de esta enfermedad ha sido **el marcaje de pacientes con sospecha de HS,** ya que por su forma de debutar se puede confundir con otras patologías y retrasar su diagnostico hasta 10 años

Paso 1: "encontrar" a los pacientes a través de sus diagnósticos previos:

Sospechosos de tener Hidradenitis supurativa

('566','616.4','682.5','K61','K61.0','K61.1','K61.2','K61.3','K61.31','K61.4','L02.214','L02.215','L02.216','L02.224','L02.225','L02.226', 'L02.3', 'L02.31', 'L02.32','L02.411','L02.412','L02.421', ,'L02.422','N76.4')

Pero no confirmada todavía (~~L73.2~~)

Y que hayan acudido a urgencias al menos 2 veces en 180 días con uno de los diagnósticos sospechosos…

Hemos programado un cron en Java que lee diariamente la base de datos de Orion Clinic y busca a estos pacientes para insertarlos como **Alertas SAD** del paciente.

Paso 2: "marcar" a estos pacientes con una Alerta:



Esta alerta avisa al facultativo para que haga una interconsulta al servicio de dermatología, para que cite al paciente y confirme o desestime la sospecha de Hidradenitis. La alerta sigue al paciente en su Historia Clinica, es **VISIBLE** por cualquier sistema de información de la Comunidad Valenciana desde el visor único NEBULA.

Paso 3: "actualizar" las alertas:

Una vez el paciente es examinado por el profesional en dermatología, si se **confirma la sospecha,** el paciente ya no aparecerá en la próxima actualización (diagnóstico L73.2).

Si por el contrario el diagnóstico **no se confirma**, el propio facultativo podrá eliminar la alerta del sistema.

Los resultados de la implantación, con datos preliminares, han sido **el incremento de pacientes remitidos** desde el área de urgencias y desde nuestros centros de Salud al servicio de Dermatología. Etiquetamos unos 5 pacientes al mes.

NUEVO REGISTRO DE ALERGIAS Y REACCIONES ADVERSAS EN EL SERVICIO CATALÁN DE LA SALUD

M. CARRERA MAS [1], D. LÓPEZ HERAS [1], O. SOLANS FERNANDEZ [1],A. SERRA MARTINEZ[1], V. LARRAHONA MOYANO[2] , M.G. CEREZA GARCIA [3,] M.A. PONS MESQUIDA[4], N. ESCODA GELI[5]

[1] *Eje de negocio. Equipo funcional. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. 08006-Barcelona. España*

[2] *Eje de negocio. Equipo de diseño y experiencia usuario. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. 08006-Barcelona. España*

[3] *Centro de Farmacovigilancia de Cataluña. Dirección General de Ordenación y Regulación Sanitaria. Departamento de Salud. Generalitat de Catalunya. Barcelona. España*

[4] *Unidad de Coordinación y Estrategia del Medicamento. Institut Català de la Salut. Departamento de Salud. 08006-Barcelona. España*

[5] *División de Gestión de Prestaciones farmacéuticas. Área del Medicamento del Servicio Catalán de Salud. 08006-Barcelona. España*

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema Integral de Salud de Cataluña (SISCAT) tiene un ecosistema TIC heterogéneo con 27 sistemas de información (SI) diferentes que utilizan los 160 proveedores de servicios sanitarios de atención primaria, intermedia y hospitalaria [1][2]. El registro de alergias y reacciones adversas a medicamentos (AIRAM) está descentralizada y cada proveedor lo hace en su propio sistema de información y lo almacena en sus servidores.

La historia clínica compartida de Cataluña (HC3)[1] dispone de un apartado de alergias y reacciones adversas donde los proveedores pueden compartir o consultar los datos registrados en el sistema en formato SNOMED de "alergia a sustancia". Únicamente la Atención Primaria (AP) y algunos centros hospitalarios comparten estos datos, en el caso de las reacciones adversas solo atención primaria.

La atención primaria, a pesar de usar una misma estación clínica (ECAP), tiene repartida la información clínica, incluido los registros de reacciones AIRAM, en 22 bases de datos (BBDD) diferentes. La codificación que se usa es el ATC de medicamento para las AIRAM y SNOMED de "alergia a sustancia" para las alergias no medicamentosas. Se permite el registro de todos los ATC nivel 5 (p.ej. lisinopril C09AA03), algunos del nivel 3 y 4 seleccionados (p.ej C09AA IECAS) y también 13 grupos farmacológicos con un código numérico propio (p.ej Betalactámicos). La sintomatología asociada no se registra de manera estructurada ni se comparte, y en general se tiende a registrar la mayoría de RAMS como alergias, aunque realmente no lo sean [3][4]. En el año 2022 se hizo la sincronización parcial de los registros de las BBDD de atención primaria entre ellos y con HC3, siempre que tuvieran una correspondencia con el listado de alergias en SNOMED-CT de HC3. De los 1'7 millones de registros de AIRAM en las BBDD ECAP, 1'2 millones de registros no se sincronizaron con HC3 ni entra las BBDD debido a la inexistencia en ese

momento de equivalencias entre el registro en ATC y SNOMED de alergia a medicamento en nuestro catálogo. Actualmente los datos de HC3 siguen siendo incompletos y esto impacta en la seguridad de la atención del paciente.

La notificación de las sospechas de reacciones adversas a medicamentos (sRAM) y los acontecimientos adversos tras la vacunación, es una herramienta básica para para el seguimiento postcomercialització de la seguridad de los medicamentos a través de los sistemas de farmacovigilància. Se comunican al Centro de Farmacovigilancia de Cataluña (CFVCat) a través del formulario en línea "Tarjeta Amarilla"[5], que es externo a la ETC y se ha de completar manualmente por el profesional tras el registro de la AIRAM. El ECAP solo permite notificar las RAM pero no las alergias. Además en el caso de acontecimientos adversos a vacunas se dispone de un segundo formulario de registro manual e integrado en el ECAP, que se envía a Salud Publica. Este exceso de trabajo y duplicidad de vías de notificación favorece la infranotificación y tiene impacto en la monitorización por parte de las autoridades competentes de la seguridad de los medicamentos.

2. OBJETIVO

Desarrollar un microservicio de registro, consulta y gestión compartida de AIRAM que pueda ser usada por cualquier proveedor del SISCAT.
Crear un repositorio de AIRAM único para todo el SISCAT.
Unificar los registros repartidos por las 22 bases de datos de la estación clínica de atención primaria (ECAP).
Depurar y migrar los registros actuales de alergias de HC3 al nuevo repositorio central de datos de salud (CDR) en formato OpenEHR.
Mejorar la interoperabilidad con la Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud (HCDSNS) y Patient Summary europeo (PS-E).
Estandarizar el registro de manifestaciones clínicas de las RAMs mediante el uso del catálogo MedDRA (Medical Dictionary for Regulatory Activities).
Integrar la notificación al CFVCat de las sRAM y de los acontecimientos adversos tras la vacunación en el mismo registro.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El servicio Catalán de la Salud, como parte del despliegue de su plan director de sistemas de información del SISCAT (PDSIS)[2] se encuentra inmerso en la renovación del historial electrónico de salud de atención primaria y ambulatoria (HES ambulatorio). En este contexto ha desarrollado la nueva herramienta de registro, consulta y modificación de las alergias y reacciones adversas a medicamentos.

A finales de 2023 se realizaron sesiones de descubrimiento de necesidades con profesionales multidisciplinares con metodología design thinking en las que participaron profesionales sanitarios de atención primaria y hospitalaria incluyendo alergólogos e inmunólogos, farmacéuticos de atención primaria, representantes del área del medicament del Catsalut y profesionales del CFVCat y la Agència de Salut Pública de Catalunya (ASPCAT)

Durante el proceso de Discovery se detectaron estos problemas principales:
Datos de AIRAM disgregados e incompletos en los sistemas de información.
Limitaciones del uso ATC como estándar de registro de AIRAM (asociaciones no separables, principios activos sin ATC como el ácido clavulánico, nombres de ATC demasiado inespecíficos, múltiples ATC para un principio activo…)
La codificación de la HCDSNS y PS-E (snomed de sustancia) no es igual que el usado por el SCS en HC3 (snomed de alergia o reacción adversa a sustancia) obligando a mantener un mapeo para su conversión.
HC3 solo permite modificar o despublicar alergias al centro que lo ha publicado, por lo que los registros no pueden mantenerse desde diferentes centros o niveles asistenciales (una alergia registrada por un centro de AP no puede ser descartada por un alergólogo de otro centro sanitario).
La notificación de sRAM requiere acceder a otro sistema y completar datos de forma manual favoreciendo la infranotificación.
Faltan datos estructurados y un estándar de sintomatología y gravedad en los registros del RAM.
En la actual estación clínica de atención primaria ECAP solo se puede visualizar el listado de alergias y reacciones adversas en la pantalla de prescripción.

Una vez analizados los problemas, las necesidades de los diferentes actores y revisadas las soluciones de los sistemas de información más extendidos (ECAP, ARGOS y HC3), los equipos de diseño y experiencia de usuario, el funcional y el técnico mediante un proceso de diseño iterativo plantearon la solución siguiente:
Microservicio basado en una API más un front-end opcional en el que se pueden registrar y consultar las alergias a medicamentos (incluidas vacunas y otras inmunizaciones), excipientes, alimentos y otras sustancias, y las reacciones adversas a medicamentos.
Un procedimiento de adhesión al microservicio por cualquier proveedor del SISCAT para ser consumidor y/o generador de registros
Un plugin alojado en la cabecera de la nueva ETC para que las AIRAM sean visibles desde cualquier pantalla de la ETC.

4. RESULTADOS

El frontend desarrollado tiene las siguientes características

1. Registro de no existencia de AIRAM



Se puede indicar de forma independiente si se ha preguntado, si se tiene o si no existen conocidas alergias medicamentosa, no medicamentosas o otras reacciones adversas a medicamentos

2. Búsqueda de alérgenos

La búsqueda de alergenos en los medicamentos se puede hacer por

- Marca comercial (catalogo productos farmacéuticos catsalut, incluye codigo nacional + ATC + SNOMED principio activo)



- Principio activo (catálogo de sustancias medicamentosas SNOMED)
- Grupo farmacológico (catálogo propio en SNOMED)
- Alimentos y otras sustancias

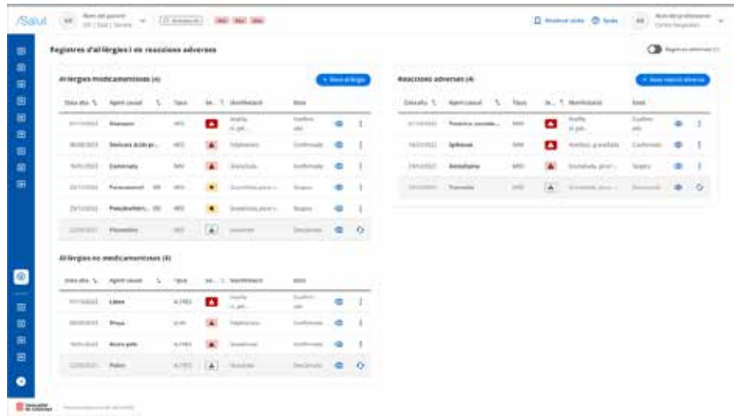
Se recomienda que, siempre que se conozca, se comience la búsqueda por el nombre comercial, ya que permite guardar como atributos la información de la especialidad farmacéutica que después podrá ser compartida con los

organismos de vigilancia.

3. Registro

El registro se hace siempre por principios activos individuales. Si la búsqueda se procede de una asociación de fármacos, se generan 2 registros individuales vinculados entre ellos con un icono de link.

El registro del agente causal se almacena en le CDR en SNOMED CT de sustancia igual que en la HCDSNS y el PS-E, y como atributos opcionales si se dispone de ellos el código ATC y el código nacional. Se han creado los templates de OpenEHR para guardar la información clínica asociada al registro.



Se puede consultar la trazabilidad del registro y las modificaciones hechas en los mismos por los diferentes actores sanitarios.

4. Estandarización del registro de manifestaciones clínicas y su gravedad

Para el registro de las manifestaciones clínicas de las AIRAM se ha optado por la codificación estructurada mediante el catalogo MedDRA utilizado internacionalmente en farmacovigilància por las autoridades reguladoras. La antigua ETC solo permitía registrar si una AIRAM era grave o no grave. En la nueva solución, la gravedad de las alergias se clasifica según la guía Galaxia de anafilaxia: Grado 1 (Leve), Grado 2 (Moderada), Grado 3 (Moderada Grave), Grado 4 (Grave) y Grado 5 (Muy grave).
En el caso de reacciones no alérgicas, se clasifican en leves, moderadas o graves. Al profesional se le ofrece una ayuda para clasificarlas correctamente con síntomas sugestivos de alergias y cuales corresponden con cada gravedad, asi como los desenlaces que se consideran graves en todas las RAMs. Estas ayudas pueden facilitar la diferenciar las reacciones realmente alérgicas de las que no lo son y mejorar la fiabilidad del registro, ya que se tiende a clasificar mayoritaria mente las RAMs como alergias, aunque no lo sean [4][5].

5. Grupos y familias farmacológicas

En el ECAP estaban definidos 13 grupos farmacológicos. Tras las sesiones y la revisión los registros realizados en ATC en los últimos 20 años y los existentes en HC3, se ha detectado la necesidad de incrementar los grupos farmacológicos disponibles en la herramienta hasta 31.
Se ha creado relaciones jerárquicas (familias farmacológicas) en los grupos farmacológicos

más habituales con reacciones cruzadas o de grupo. Si el principio activo tiene asociada una familia farmacológica, se le ofrece al profesional la posibilidad de escalar el registro a un nivel superior, p.ej. del ibuprofeno a los derivados de ácido propiónico o AINES. Este escalado está basado en el ATC modificado para adaptarlo a familias que se encuentran divididas en múltiples ATC.

6. Notificaciones de sRAM

Se ha integrado en el registro un formulario de notificación vía API al programa Tarjeta Amarilla del CFVCat, el cual se autorellena con los datos que el sistema ya tiene (datos del paciente y del profesional) o que se hayan registrado al dar de alta la reacción adversa (nombre del medicamento/vacuna, lote, nº dosis, vía administración, fecha de inicio tratamiento…), y la información registrada de la RAM (síntomas, fecha inicio síntomas, desenlace…) para minimizar el esfuerzo y tiempo del profesional para rellenarlos. La notificación se ofrece para cualquier tipo de AIRAM ya se alérgica o no.
Se han coordinado el CFVCat con SP para que éste comparta la información que sea necesaria sin mantener un registro de RAM a vacunas independientes, evitando asi el segundo formulario.

7. Widget resumen alergias header de la estación clínica

En la antigua ECAP el registro de AIRAM solo era visible en la pantalla de prescripción. Aprovechando el desarrollo de la ETC HES atención primaria, se ha creado un widget mediante un plugin integrado en la cabecera, que es visible y consultable desde todas las pantallas.



8. Migración y fusión de datos

Se han analizado 1.679.257 de registros de alergias y reacciones adversas a medicamentos existentes en las 22 bases de datos de la estación clínica de atención primaria (ECAP). 1,3 millones no estaban compartidas en HC3 ni normalizadas en SNOMED. De estos, 66 mil registros era asociaciones de principios activos que se han descompuesto y normalizado con el nuevo modelo. 61 mil registros se han mapeo a grupos terapéuticos o principios activos únicos. 65 mil registros de niveles ATC 1,2,3 o 4 de muy mala calidad sin correspondencia inequívoca, se han de revisar manualmente por los profesionales de referencia al entrar en la historia clínica. El resto eran ATC nivel 5 con equivalencias con principios activos únicos in conflicto de. Existen 364 mil registros duplicados entre BBDD de atención primaria.

9.Resolución de conflictos manual

Para los registros que se han de revisar manualmente tras la migración y fusión de bases de datos, se visualiza un aviso en la pantalla de alergias y en el plugin del header sobre la existencia de datos de migración con conflicto, que redirige a un espacio donde se puede visualizar los datos en conflicto y permite seleccionar un registro como valido o crear uno nuevo

5. DISCUSIÓN

Disponer de un registro único de alergias y reacciones adversas para todo el sistema sanitario incrementa la fiabilidad de los datos que el paciente tiene en sus historiales electrónicos de salud y favorece la seguridad del paciente minimizando los problemas de

seguridad derivados de los mismos. El uso de MedDRA como estándar para el registro de las manifestaciones clínicas de las RAM facilita integrar la notificación de las sRAM en el sistema.

Poder notificar al CFVCat los casos de sRAM desde la ECT, facilita la participación de los profesionales en la vigilancia de la seguridad de los medicamentos y el trabajo en red entre el sistema sanitario y los organismos de farmacovigilancia.

Está pendiente se pueda añadir nueva información adicional a la notificación ya realizada y hacer seguimiento de la misma desde la ETC. Tambien la integración de proveedores hospitalarios una vez implantado en toda la atención primaria.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Piera-Jiménez J, Carot-Sans G, Ramiro-Pareta M. A 25-Year Retrospective of Health IT Infrastructure Building: The Example of the Catalonia Region J Med Internet Res 2024;26:e58933 DOI: 10.2196/58933

[2] Pla director de sistemes d'informació del SISCAT. Departament de Salut.

[3] A.C. Guyer et al. Allergy Electronic Health Record Documentation: A 2022 Work Group Report of the AAAAI Adverse Reactions to Drugs, Biologicals, and Latex Committee. Allergy Clin Immunol Pract. 2022 Nov;10(11):2854-2867. doi: 10.1016/j.jaip.2022.08.020. Epub 2022 Sep 21.

[4] C. Foreman, WB. Smith, GE. Caughey, S. Shakib. Categorization of adverse drug reactions in electronic health records. Pharmacol Res Perspect. 2020 Apr;8(2):e00550. doi: 10.1002/prp2.550. PMID: 32302059; PMCID: PMC7164405.

[5] Programa de Targeta Groga. Centro de farmacovigilància de Cataluña .

DETECCIÓN TEMPRANA DE ENFERMEDADES EN PACIENTES CRÓNICOS MEDIANTE IA E IOT

A. TOLEDANO EGIDO[1], R. PÉREZ ANTÓN[2], F.J. CASTRO JIMÉNEZ[3], E. ALONSO SUERO[4]

1 Técnico especialista en Sistemas y TIC. Hospital Universitario de Getafe. Getafe. España.
2 Especialista de producto en Sistemas de Información para Diagnóstico por Imagen. Philips. Valencia. España.
3 CIO. Hospital Centro Médico de Asturias. Oviedo. España
4 Subdirección Infraestructuras y Servicio Técnicos SESPA

1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas representan uno de los principales retos para los sistemas de salud en todo el mundo. Según el Ministerio de Sanidad, las patologías crónicas como la diabetes, la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) afectan a una gran parte de la población y suponen un alto costo sanitario debido a hospitalizaciones recurrentes y complicaciones prevenibles.
En este contexto, la combinación de Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) se presenta como una solución innovadora para mejorar el seguimiento, prevención y detección temprana de complicaciones en pacientes crónicos. Proponemos un sistema que permita analizar datos en tiempo real a través de dispositivos IoT y utilizar IA para anticipar posibles deterioros en la salud de estos pacientes, facilitando una atención más eficiente y personalizada.

2. OBJETIVO

El objetivo es desarrollar un sistema teórico basado en IA e IoT que permita:

- Monitorizar de forma remota a pacientes con enfermedades crónicas mediante dispositivos inteligentes.
- Detectar anomalías y signos de alerta temprana, reduciendo hospitalizaciones evitables.
- Facilitar la toma de decisiones clínicas proporcionando información basada en datos en tiempo real.
- Optimizar los recursos sanitarios, reduciendo la carga en hospitales y centros de salud.
- Empoderar a los pacientes mediante herramientas digitales para el autocontrol de su enfermedad.

El Ministerio de Sanidad, a través de sus grupos de trabajo sobre monitorización de crónicos, ha promovido iniciativas orientadas a la mejora del seguimiento de pacientes con enfermedades crónicas mediante herramientas digitales y telemedicina. Este proyecto se alinea con estas estrategias, en particular con los siguientes enfoques:
1. Estrategia Nacional de Cronicidad
El Ministerio ha identificado la necesidad de mejorar la atención a pacientes crónicos mediante la digitalización y el seguimiento remoto. La integración de IoT e IA puede aportar soluciones a problemas clave como:

- Seguimiento continuo de signos vitales sin necesidad de visitas presenciales.
- Alertas automatizadas para la detección de deterioro en enfermedades como EPOC o insuficiencia cardíaca.
- Personalización del tratamiento con base en datos recogidos en tiempo real.

2. Impulso de la Telemonitorización y la Salud Digital

Diversas comunidades autónomas han implementado proyectos piloto de telemonitorización para el control de enfermedades crónicas. Este sistema podría integrarse con las plataformas ya existentes, permitiendo:

- Uso de wearables y dispositivos médicos conectados a plataformas del sistema de salud.
- Aplicación de modelos predictivos para anticipar hospitalizaciones.
- Mejora en la comunicación entre pacientes y profesionales sanitarios.

3. Optimización del Sistema de Salud y Reducción de Costes

La cronicidad supone entre el 70-80% del gasto sanitario. Un sistema de IA e IoT permitiría:

- Reducir visitas innecesarias a urgencias mediante alertas tempranas.
- Mejorar la eficiencia de los recursos sanitarios, priorizando los casos de mayor riesgo
- Disminuir hospitalizaciones al detectar complicaciones antes de que sean graves.

3. MÉTODO

1. Recopilación de Datos a través de IoT

Uso de dispositivos médicos conectados (tensiómetros, glucómetros, oxímetros, etc.).
Monitorización en tiempo real de frecuencia cardíaca, presión arterial, glucosa, oxígeno en sangre.
Transmisión de datos a una plataforma centralizada para análisis.

2. Análisis con Inteligencia Artificial

Procesamiento de datos mediante modelos de aprendizaje automático para identificar patrones.
Generación de alertas ante cambios significativos en los signos vitales.
Adaptación del sistema según el historial clínico del paciente.

3. Generación de Alertas y Soporte Clínico

Notificación a pacientes y profesionales sanitarios en caso de riesgo.
Integración con sistemas de historia clínica electrónica.
Posibilidad de ajuste del tratamiento en función de los datos en tiempo real.

4. DISCUSIÓN

- Detección temprana de complicaciones en enfermedades crónicas.
- Reducción de visitas hospitalarias y urgencias, optimizando el uso de recursos.
- Seguimiento personalizado, mejorando la calidad de vida de los pacientes.
- Mayor autonomía para los pacientes crónicos, reduciendo la dependencia del sistema de salud.

5. CONCLUSIÓN

El uso de Inteligencia Artificial y dispositivos IoT en la monitorización de pacientes crónicos representa una oportunidad para modernizar y mejorar la atención sanitaria. Este proyecto se alinea con las estrategias del Ministerio de Sanidad, ayudando a transformar el modelo asistencial hacia un enfoque preventivo y proactivo.
Su implementación permitiría una atención más eficiente, personalizada y sostenible, con un impacto positivo tanto para los pacientes como para el sistema de salud en su conjunto.
Después de este análisis, creemos conveniente enfocar nuestro TFM en esta línea…

BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Sanidad, España (2023). “Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud.”
- Ministerio de Sanidad, España (2022). “Transformación digital del sistema sanitario: Plan de Salud Digital 2021-2025.”
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (2022). “Digital health and innovation: A global strategy on digital health 2020-2025.”
- European Commission (2023). “Artificial Intelligence in Healthcare: Applications and Challenges.”

HERMES 3.0: INTEGRACIÓN DIGITAL DE IMGÁGENES EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.

F.J. TRIGUEROS [1] , M.C. LOZANO[1],J. A. GÓMEZ [2],E.M. FRUTOS [1], J. M. DIAZ 1, M. A. GAMBIN [1] , J. M. ALCARAZ [1] , L. G. CONTRERAS[2]

1 Subdirección de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud. 30009-Murcia. España
2 Subdirección de Proyectos e Innovación. Servicio Murciano de Salud. 30009-Murcia. España

1. INTRODUCCIÓN

Laintegracióndenuevastecnologíasenlaprácticaclínicaesunpilarfundamental para la modernización de los sistemas sanitarios. En este contexto, la incorporación de imágenes médicas relevantes en la historia clínica electrónica (HCE) sehaconvertidoenunanecesidadprioritariaparagarantizarunaasistencia integral, ágil ytrazable.

El sistema Hermes 3.0 ha sido diseñado e implementado para facilitar la digitalización de imágenes relacionadas con la atención del paciente. Mediante el uso de dispositivos móviles personales y tablets hospitalarias, este sistema permite la captura, etiquetado y subida de imágenes directamente a la HCE, garantizando privacidad y trazabilidad.

En esta comunicación se presenta el desarrollo y despliegue del circuito Hermes 3.0, detallando los pasos técnicos, los beneficios asistenciales y el impacto sobre la calidad y seguridad de la atención sanitaria. Asimismo, se analizan las implicaciones de este avance en la interoperabilidad y en la mejora del flujo de información entre profesionales sanitarios.

2. OBJETIVO

Presentar la implementación del sistema Hermes 3.0, diseñado para integrar imágenes médicas en la historia clínica electrónica (HCE) de formasegura, eficienteytrazable. Sebuscamejorarlaaccesibilidadygestióndeestasimágenes, optimizando los procesos asistenciales y garantizando la privacidad de losdatos.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Hermes 3.0 emplea un circuito que permite la captura y subida de imágenes médicas directamente a laHCE mediante dispositivos móviles personales o tablets hospitalarias. El proceso incluye la generación de peticiones en el HIS (Selene),el uso de códigos QR para evitar el almacenamiento en los dispositivos y la incorporación de etiquetas textuales para facilitar su localización. La implementación se realizó de forma progresiva, iniciando en servicios específicos para evaluar su funcionamiento y extenderlo al resto de los servicios médicos y quirúrgicos. Se llevó a cabo formación específica para garantizar el uso correcto del sistema por parte de los profesionales.

4. RESULTADOS

Hasta la fecha,Hermes 3.0 ha sidoi mplantado en más de la mitad de los servicios hospitalarios, mostrando resultados positivos. Se ha observado una mejora en la accesibilidad a imágenes relevantes, una mayor eficiencia en su manejo y una reducción de los tiempos en los procesos asistenciales. Además, el sistema ha reforzado la trazabilidad y la seguridad, garantizando que todas las acciones realizadasseanregistradas.Losusuariosdestacanlafacilidaddeusoyelimpacto positivo en la colaboración interdisciplinar, facilitando la continuidadasistencial.

5.DISCUSIÓN

Hermes 3.0 ha demostrado ser una herramienta clave para la modernización de la gestión de imágenes médicas, transformando la calidad asistencial y reforzandola confianza en el uso de tecnologías digitales en la sanidad. Aunque laimplantación ha sido exitosa, se identificaron retos comola adaptación de los profesionales y la necesidad de extenderla formación. En el futuro, se prevé expandir su uso alresto de los servicios hospitalarios e incorporar herramientas de inteligencia artificial para el análisis automatizado deimágenes.

BIBLIOGRAFÍA

TELEMONITORIZACIÓN DE PACIENTES EN EL SNS: UN ANÁLISIS

F. J. JIMENO DEMUTH[1], D. SANCHEZ-MAROTO[2], E. ALONSO SUERO[3], J.M. RODRÍGUEZ LUGO[4]

1 Responsable médico de la HCE. Servicio de Informática. Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA) - Oviedo. España

2 Data integration Manager en el equipo Strategic Partnership EMEAP para Abbott Diabetes Care - Abbott Laboratories, Av Burgos 91, Madrid.

3 Subdirección de Infraestructuras Servicio Salud Principado de Asturias.

4 Servicio de Evaluación, Calidad Asistencial y Sistemas de Información. Dirección General de Programas Asistenciales. Servicio Canario de Salud. 38001 – Santa Cruz de Tenerife. España.

1. INTRODUCCIÓN

Los dispositivos médicos conectados (Internet of Medical Things, IoMT) y otros sistemas de monitorización personal representan una de las principales innovaciones tecnológicas en el ámbito de la salud. Su implementación permite una monitorización continua y en tiempo real de diversos parámetros clínicos, facilitando el análisis de datos y optimizando la toma de decisiones asistenciales. La relevancia de estos dispositivos radica en su capacidad para mejorar la eficiencia de los recursos sanitarios, elevar la calidad asistencial y catalizar la transformación digital de los sistemas de salud en un entorno cada vez más interconectado.

Dada la creciente incorporación de estas tecnologías en la práctica clínica, resulta imperativo que las administraciones sanitarias establezcan un marco regulador que garantice su interoperabilidad, seguridad y eficiencia. Actualmente, existen numerosos proyectos en diferentes comunidades autónomas orientados a la implantación de sistemas de telemonitorización para pacientes con patologías crónicas como Diabetes Mellitus, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), Cardiopatía Isquémica, Obesidad e Hipertensión, entre otras. La monitorización remota continua de estos pacientes plantea desafíos significativos en cuanto a la gestión, integración y procesamiento de los datos generados por estos dispositivos.

El Plan de Transformación Digital de la Atención Primaria del Ministerio de Sanidad, dentro del bloque de actuación en atención personalizada, ha designado al Grupo de Trabajo 6 (GT6) la tarea de normalizar la telemonitorización de pacientes. No obstante, la implementación de estos sistemas sigue siendo heterogénea entre las diferentes comunidades autónomas, lo que evidencia la ausencia de un marco común que guíe la adopción de soluciones interoperables a nivel nacional.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este estudio es analizar el estado actual de la implantación e integración de dispositivos IoMT en las historias clínicas electrónicas (HCE) dentro de las diferentes comunidades autónomas. Se busca evaluar el grado de interoperabilidad de estos dispositivos con los sistemas sanitarios existentes y determinar los factores que inciden en su adopción y funcionamiento.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión exhaustiva de las licitaciones publicadas en la *Plataforma de Contratación del Sector Público* durante los últimos años, con el objetivo de identificar iniciativas vinculadas a la adquisición e implementación de dispositivos de monitorización personal en el ámbito sanitario.

La información obtenida se registró y organizó mediante herramientas colaborativas en línea de Microsoft 365, como Teams, bases de datos y editores de texto.

4. RESULTADOS

El análisis de las licitaciones reveló una marcada heterogeneidad en la adquisición y los requisitos de integración de dispositivos IoMT entre las comunidades autónomas. Se observó una disparidad significativa en cuanto a:

- **Nivel de automatización**: Diferencias en la capacidad de los dispositivos para registrar y transmitir datos de forma autónoma.
- **Conectividad**: Variabilidad en la compatibilidad con protocolos de comunicación estandarizados (FHIR, HL7, etc.).
- **Interoperabilidad**: Falta de integración homogénea con los sistemas de HCE y plataformas de gestión sanitaria.

5. DISCUSIÓN

Desde la descentralización de las competencias sanitarias en 1981, culminada en 2002, las comunidades autónomas han desarrollado sus propios sistemas de información sanitaria, lo que ha propiciado avances en la gestión local, pero también ha generado problemas de fragmentación y falta de interoperabilidad. La ausencia de un enfoque coordinado a nivel estatal ha dificultado la integración de soluciones tecnológicas estandarizadas, lo que repercute directamente en la adopción de los dispositivos IoMT.

Actualmente, se están realizando esfuerzos para corregir estas deficiencias mediante la armonización de sistemas y la promoción de estándares comunes. No obstante, la fragmentación entre los diferentes niveles asistenciales (Atención Primaria y Hospitalaria) sigue representando un obstáculo para la consolidación de un ecosistema digital sanitario eficiente.

Considerando estos desafíos, se concluye que es necesario profundizar en el análisis de las estrategias de implantación de dispositivos de monitorización personal en las comunidades autónomas. Se requiere un enfoque integral que garantice la interoperabilidad, seguridad y eficiencia en la transmisión de datos, asegurando su integración en las infraestructuras digitales existentes.

Por ello, orientaremos el trabajo fin de máster Dirección de Sistemas y TIC para la Salud y Digitalización Sanitaria a estudiar estas problemáticas, con el objetivo de aportar soluciones viables para una estandarización efectiva y una mayor cohesión digital en el sector sanitario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Estrategia_abordaje_cronicidad.pdf
2. Informe de evaluación y líneas prioritarias de actuación de la Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social, 2019. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Informe_Evaluacion_Estrategia_Cronicidad.pdf
3. Abordaje y atención a la cronicidad con tecnologías digitales en las comunidades autónomas españolas. Revista Española de Salud Pública, 2024. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL98/REVISIONES/RS98C_202406040.pdf
4. Interoperabilidad de los dispositivos médicos conectados. Dräger. Disponible en: https://www.draeger.com/es_csa/Hospital/Medical-Device-Interoperability
5. Norma ISO 11073 / IEEE 1073 sobre interoperabilidad de dispositivos médicos en telemonitorización. Disponible en: https://diec.unizar.es/intranet/articulos/uploads/05caseibSTD.pdf.pdf
6. Telemonitorización y teleasistencia para pacientes crónicos con EPOC en el País Vasco. Ministerio de Sanidad. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/abordajeCronicidad/BBPP/docs/BBPP_EPOC_Pais_Vasco_2.pdf
7. Teleseguimiento en el hogar de pacientes con EPOC tras el alta en Galicia. Ministerio de Sanidad. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/calidadAsistencial/estrategias/abordajeCronicidad/BBPP/docs/BBPP_EPOC_Galicia_1.pdf
8. Internet de las Cosas Médicas (IoMT): Revolucionando la atención médica. Grupo Oesía. Disponible en: https://grupooesia.com/insight/internet-de-las-cosas-medicas-iomt-revolucionando-la-atencion-medica/
9. Informe sobre telemedicina y asistencia a enfermos crónicos. CSIC. Disponible en: https://envejecimiento.csic.es/documentos/documentos/csic-inftelemedicina-01.pdf
10. Plataforma de Telemonitorización que permite el seguimiento de pacientes crónicos en el ámbito de Atención Primaria del SESCAM. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Disponible en: https://planderecuperacion.gob.es/como-acceder-a-los-fondos/convocatorias/PLC/16347592/plataforma-de-telemonitorizacion-que-permita-el-seguimiento-de-pacientes-cronicos-en-el-ambito-de-atencion-primaria-ap-del-sescam
11. Estrategia de Salud Digital de la secretaria general de salud digital:
12. https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/doc/Presentacion_avances_de_la_Estrategia_de_Salud_Digital_web.pdf

MEJORANDO LA EFICIENCIA DEL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS (PROA) EN EL HUCA

F. JIMENO DEMUTH[1], I. VALLE SOTO[2], E. GARCÍA PRIETO[3], C. CALZÓN BLANCO4, M. ALAGUERO CALERO[4].

[1] *HUCA - SESPA.*
[2] *Mantenimiento Millennium, Hospital Universitario Central de Asturias.*
[3] *Coordinador del PROA HUCA y HMN. Profesor Asociado Ciencias de la Salud, Universidad de Oviedo. Servicio de Medicina Intensiva, Hospital Universitario Central de Asturias.*
[4] *Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Central de Asturias.*

1. INTRODUCCIÓN

Los programas de optimización del uso de antibióticos (PROA) tienen por objetivo mejorar la prescripción de antimicrobianos y reducir las resistencias bacterianas, un problema de salud pública de creciente preocupación a nivel mundial. La resistencia a los antibióticos compromete la eficacia de los tratamientos y aumenta la morbilidad, la mortalidad y los costos hospitalarios.

Para realizar un eficiente control de la infección, es preciso gestionar de manera ágil toda la información relacionada, incluyendo datos del paciente, alergias, comorbilidades, tratamiento antibiótico, microorganismos causantes y sensibilidad antimicrobiana. Sin embargo, muchos hospitales enfrentan dificultades en la integración y disponibilidad de estos datos debido a la fragmentación de los sistemas de información.

En este contexto, se desarrolló una herramienta dentro de nuestra historia clínica electrónica (Oracle Cerner Millennium) que integra datos clave para agilizar la toma de decisiones del PROA. Esta solución busca optimizar la prescripción antibiótica, mejorar la adherencia a las guías clínicas y facilitar la monitorización de los tratamientos, contribuyendo así a un uso más racional y seguro de los antimicrobianos.

2.OBJETIVO

El objetivo de este proyecto fue mejorar la gestión del tratamiento antibiótico en el hospital mediante el desarrollo de una herramienta de visualización que centralizara la información relevante para los equipos PROA. Se buscó optimizar la prescripción y el seguimiento del tratamiento antibiótico, facilitando la toma de decisiones clínicas basadas en datos actualizados.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En enero de 2024 se diseñó una herramienta de visualización (mPage) dentro de Oracle Cerner Millennium utilizando tecnologías web (HTML y JavaScript) para integrar información esencial para la gestión de antibióticos. La interoperabilidad de nuestra historia clínica electrónica con el resto de las aplicaciones del hospital permitió reunir en un mismo entorno toda la información analítica, microbiológica y de tratamientos, optimizando así la gestión antibiótica. La herramienta se diseñó para permitir las siguientes funcionalidades:

- Analizar la prescripción antibiótica según la localización de la infección. Para ello, se incluyó como dato obligatorio en la prescripción de antibióticos la localización de la infección. Esta funcionalidad permite a los equipos PROA evaluar la idoneidad del tratamiento según la localización de la infección y detectar posibles desviaciones del protocolo de tratamiento establecido.



Figura 1: *Captura de pantalla del sistema de prescripción electrónica mostrando la selección obligatoria de la localización de la infección al prescribir un antibiótico.*

- Filtrar y ordenar la prescripción antibiótica por principio activo, vía de administración, servicio, unidad de enfermería, frecuencia de administración y dosis.
- Revisar la dosificación en pacientes con insuficiencia renal. La herramienta facilita la adaptación de la terapia antibiótica en función de la función renal del paciente, asegurando que se administren las dosis adecuadas y evitando toxicidades.
- Supervisar la duración del tratamiento antibiótico. La MPage desarrollada muestra la duración de cada tratamiento antibiótico en días y permite identificar aquellos tratamientos que sobrepasan el tiempo recomendado.
- Evaluar la idoneidad del tratamiento según la sensibilidad antimicrobiana. En infecciones urinarias, se visualiza el resultado del urinocultivo y la sensibilidad antimicrobiana de los microorganismos aislados.
- Realizar auditorías de calidad de prescripción. Permite filtrar tratamientos por servicio o unidad y facilita auditorías para mejorar la calidad de la prescripción antibiótica.
- Gestionar alergias antibióticas. Diferencia entre alergias confirmadas y no confirmadas, permitiendo la derivación de pacientes al Servicio de Alergología.
- Facilitar la aplicación de la terapia secuencial. La herramienta identifica los casos en los que es posible la transición de un antibiótico intravenoso a vía oral, optimizando la utilización de recursos y favoreciendo el alta precoz del paciente. Las condiciones que debe cumplir un paciente para aplicar la terapia secuencial son:
    - Tener pautado un antibiótico susceptible de pasar a vía oral.
    - No presentar fiebre ni leucocitosis.
    - Haber recibido al menos dos días de tratamiento intravenoso.
    - Tolerar dieta por vía oral.

- Permitir la inclusión de comentarios solo visibles para el PROA. La herramienta facilita la identificación de casos clínicos susceptibles de discusión posterior durante la reunión diaria del PROA.
- Visualizar la evolución de la infección a través de reactantes de fase aguda. Se incluyen parámetros de laboratorio clave, como proteína C reactiva y procalcitonina, que permiten evaluar la respuesta del paciente al tratamiento antibiótico.
- Disponer de un cuadro de mandos. La herramienta permite visualizar, para cada Servicio, el número de pacientes con tratamiento antibiótico y el número de indicaciones de antibiótico según la localización de infección. También muestra el recuento total de pacientes con antibiótico y el número total de indicaciones pautadas con antimicrobianos.

4. RESULTADOS

La MPage desarrollada consta de los siguientes apartados:



Figura 2: *MPage del PROA. Vista del menú de inicio.*

- **Antibióticos Hospitalización:** lista los tratamientos antimicrobianos en pacientes ingresados. Permite aplicar varios filtros simultáneos por localización de infección, principio activo, vía de administración, frecuencia y servicio de ingreso. Además, permite ordenar por nombre del paciente, ubicación, principio activo, dosis, vía de administración, frecuencia, y duración del tratamiento.



Figura 3:
MPage del PROA. Vista de "antibióticoshospitalización"

El nombre del paciente es un enlace a su historia clínica que permite revisar con detalle la evolución del paciente. Las dos últimas columnas son dos vínculos. El primero permite añadir comentarios o notas del PROA para su revisión posterior en la reunión diaria y el segundo abre el formulario de intervención del PROA

donde se registra la recomendación de modificación del tratamiento antibiótico.

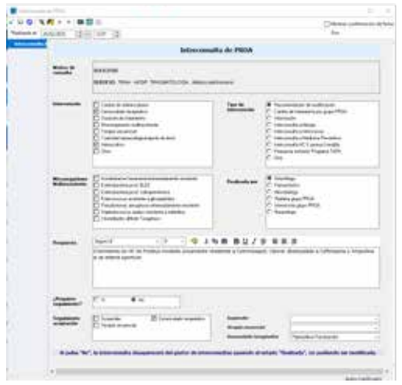


Figura 4: *Formulario de intervención del PROA accesible desde el vínculo.*

Esta vista permite identificar los tratamientos antibióticos de mayor duración dentro de cada tipo de infección, revisar las dosis elevadas, realizar auditorías de prescripción antibiótica por servicio, entre otras utilidades.

- **Antibióticos Urgencias:** vista similar de los tratamientos antimicrobianos en pacientes en urgencias.
- **Ajuste de dosis insuficiencia renal:** identifica pacientes con insuficiencia renal y sugiere ajustes de dosis o recomendación de monitorizar niveles plasmáticos.

Figura 5: *Vista de la pestaña de ajuste de dosis por insuficiencia renal.*

- **Terapia secuencial:** facilita la conversión de antibióticos intravenosos a vía oral.



Figura 6: *Vista de la pestaña de "terapia secuencial".*

- **Revisión diaria:** facilita la revisión diaria de los tratamientos en los que previamente se han añadido comentarios.

- **Alergias:** permite identificar pacientes con alergias documentadas y no confirmadas.
- **Resultados microbiología y RFA:** centraliza los resultados de microbiología y reactantes de fase aguda (RFA).



Figura 7: *Vista de la pestaña "Resultados microbiológicos y RFA".*

- **Urinocultivos urgencias:**



Figura 8: *Vista de la pestaña de revisión de "Urinocultivos Urgencias".*

- **Situación por servicio:** ofrece una visión general de la carga antibiótica en cada servicio del hospital.

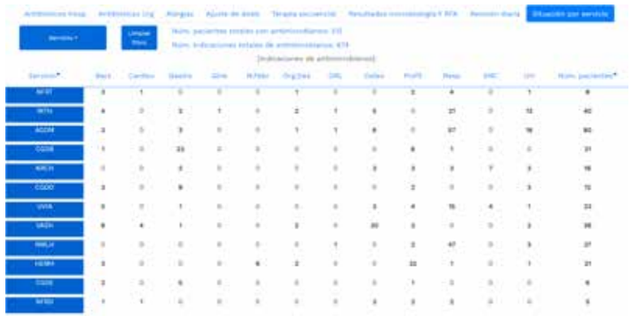


Figura 9: *Vista de la pestaña "situación por servicio".*

La implementación de esta herramienta ha permitido:

- Reducir el tiempo de revisión de los tratamientos antibióticos por parte del equipo PROA.
- Optimizar el tratamiento antimicrobiano de los pacientes ingresados o atendidos en urgencias en nuestro centro.

5. DISCUSIÓN

La incorporación de esta herramienta de visualización ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la gestión del tratamiento antibiótico en el hospital. Su utilización ha permitido optimizar la toma de decisiones clínicas, reducir la duración innecesaria de tratamientos y mejorar la seguridad del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] M. Steinberg, J. V. Smith, L. D. Brown, A. Patel, y R. Garcia. Implementation of a pharmacist-led antimicrobial stewardship program using electronic health records in a community hospital. Am J Health Syst Pharm. 73, 1234-1240 (2016).

[2] H. Van der Sijs, M. D. Evans, C. Bauer, F. Lewis, y G. Foster. Effect of a multifaceted intervention with electronic decision support on antibiotic use in a university hospital. Int J Med Inform. 105, 65-72 (2017).

[3] A. Baumann, B. Williams, L. Martinez, J. Carter, y M. Hughes. Development and implementation of an electronic tool to improve antibiotic therapy management in a tertiary hospital. BMC Infect Dis. 20, 567-575 (2020).

[4] A. Cox, P. Jenkins, S. Thompson, R. Allen, y T. White. Use of clinical information systems to enhance antibiotic prescribing in hospitals: A systematic review. J Am Med Inform Assoc. 24, 1023-1035 (2017).

PLAN HOSPITALIZACIÓN EVITABLE: FACTORES ASOCIADOS A INGRESOS Y CONSULTAS EN S. URGENCIA

I. ATXUTEGI CÁRDENAS [1]; M.A. BURZAKO PÉREZ [2]; U. AGIRRE LARRAKOETXEA [1] ;M.B. SALINAS LASA [1]; S. PASCUAL ERQUICIA [1]; M. ROMO SOLER [1]

[1] *OSI Barrualde-Galdakao*

[2] *Subdirección para la coordinación de Atención Primaria*

1. INTRODUCCIÓN

La hospitalización es un proceso complejo que requiere una gestión adecuada para minimizar los efectos negativos tanto para el paciente como para el sistema sanitario. Los pacientes, no solo se están recuperando de su enfermedad aguda, sino que, además, suelen verse privados de sueño, experimentan interrupciones de los ritmos circadianos normales; tienen menos apetito, la alimentación en los hospitales es diferente, menos atractiva y en un entorno poco cómodo; se enfrentan a una amplia variedad de situaciones desconocidas que les genera estrés y ansiedad; reciben medicamentos que pueden alterar su estado cognitivo y función física, y se descondicionan físicamente por el reposo en cama o la inactividad, esto es conocido como el síndrome post hospitalización. Cada una de estas situaciones, además del riesgo añadido de infecciones nosocomiales puede afectar negativamente a la salud y contribuir a dificultades añadidas durante el período de recuperación temprana, más allá del proceso que cause la hospitalización. Además, los sistemas de salud se enfrentan a presiones económicas (costes) crecientes debido al envejecimiento de la población, al aumento de enfermedades crónicas y al incremento de los costes de las hospitalizaciones. Según el Sistema Nacional de Salud en su informe de 2022, el coste medio de hospitalización en España fue de aproximadamente 5.158,3 euros por ingreso. Reducir estos costes ayudaría a mantener la sostenibilidad del sistema sanitario a medio plazo.

Dentro del plan estratégico 2013-2016 de Osakidetza, y, alineado con el objetivo de la atención centrada en el paciente, en el año 2015, se implementó en nuestra Organización Sanitaria Integrada de Barrualde-Galdakao, un programa para adecuar la hospitalización convencional utilizando el domicilio como parte del proceso de la atención en una serie de pacientes respiratorios con un perfil definido. A este proyecto se le denominó “Plan de hospitalización evitable”

Desde el punto de vista del paciente, las hospitalizaciones y visitas al servicio de urgencias frecuentes pueden traducirse en una merma significativa en su calidad de vida, generando sentimientos de frustración y ansiedad. La sensación de no tener un control adecuado sobre su condición puede llevar a un círculo vicioso de estrés, que a su vez puede exacerbar los síntomas respiratorios. Aprovechando la experiencia acumulada y los actuales sistemas de información, se nos presenta una oportunidad para optimizar el programa, pronosticando y prediciendo el
comportamiento de los pacientes incluidos, en cuanto a la utilización de recursos sanitarios en los 90 días posteriores a una intervención. Esto podría ser clave para reducir revaloraciones y mejorar la atención. Además, nos parece fundamental evaluar el impacto que la pandemia de SARS-CoV-2 ha tenido en este programa. La COVID-19 ha podido modificar el manejo del paciente del programa, así como la disponibilidad de recursos.

2. OBJETIVO

El objetivo general del presente trabajo es evaluar los factores sociodemográficos y clínicos que influyen en las visitas a urgencias y en los ingresos hospitalarios después de la inclusión en el programa de hospitalización evitable. Nuestros objetivos específicos son comparar la frecuencia de visitas a urgencias e ingresos tras el evento índice, antes y después de la pandemia e identificar características sociodemográficas y clínicas que se asocien significativamente con estas visitas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1 Método de recogida de datos

Hemos realizado un estudio descriptivo retrospectivo valorando los datos de 1855 pacientes valorados dentro del plan de hospitalización evitable y divididos en dos cohortes diferentes evitando las seis olas de contagio de la pandemia por SARS-Cov2 para que no interfieran en los resultados. La primera cohorte está formada por los pacientes valorados durante los años 2017-2018 y la segunda por los pacientes valorados durante los años 2022-2023.

La recogida de datos se realizó de manera retrospectiva. Se diseñaron distintas consultas específicas para la extracción de la información necesaria a través del sistema Oracle Analytics Server (OAS) donde se almacena la Historia Clínica Electrónica (HCE). Toda la información se guardó en diversos ficheros .csv para su posterior tratamiento de datos.

1.2 Análisis estadístico

Se realizó un análisis exploratorio de la muestra recogida en el estudio: se hallaron medias y desviaciones estándares (o medianas y rangos intercuartílicos) para las variables continuas, así como frecuencias y porcentajes para las categóricas. Con el fin de determinar diferencias estadísticamente significativas entre las dos cohortes estudiadas se emplearon las técnicas de la chi-cuadrado (o el test exacto de Fisher) para variables cualitativas, así como el test no paramétrico de Wilcoxon para variables continuas.

3.3. Variables a estudiar

Las variables recogidas en este trabajo se dividen en dos grandes bloques: variables de exposición y variables de resultado

1.3.1. Variables de exposición

- Demográficas
- Patologías crónicas asociadas
- Pertenencia al programa de crónico pluripatológico
- Nivel socioeconómico, medido por los ingresos familiares declarados dividido por número de personal en la unidad familiar.

1.3.2. Variables de resultado:

- Visitas a urgencias a los 30-60 y 90 días
- Hospitalizaciones por patología respiratoria relacionada con el evento índice a los 30-60 y 90 días

4. RESULTADOS

1.3 Descriptiva y comparación de las cohortes reclutadas

Se han reclutado un total de 1855 pacientes, divididos en dos cohortes distintas: periodo 2017-2018 (cohorte 1, n = 1083, 58 % del total de pacientes), y periodo 2022-2023 (cohorte 2, n = 772,41%). En esta cohorte reclutada, se observa que el 50% son hombres, con una edad media de 66,79 años, el 53% a Gestión de caso según la pirámide de Kaiser, más del 90% vivía en un domicilio particular, siendo las patologías crónicas asociadas más comunes EPOC (13.5%) e IC (3.7%). Dentro de los pacientes valorados, pertenecen al programa de crónico pluripatológico (PPP) el 11.6% (**Tabla 1).**

En la misma tabla 1, se muestran diferencias estadísticamente significativas en la distribución de todas variables entre las dos cohortes creadas, excepto en la presencia de Diabetes Mellitus (p-valor: 0.695) y el nivel socioeconómico (p-valor: 0.863). En la segunda cohorte se observa la presencia de más mujeres (53.6%) y aumenta de forma significativa el número de pacientes con enfermedades crónicas asociadas, principalmente EPOC (19.9% frente al 8.9% de la cohorte 1) e IC 6% frente al 2%). También pasamos de valorar un 9.3% pacientes pertenecientes al

programa de crónico pluripatológico en la cohorte 1 a un 14.9% en la cohorte 2

1.4 Modelización predictiva de visitas a Urgencias: análisis multivariante

En la Tabla 2 se reflejan las estimaciones de riesgo del nivel de estratificación para la predicción de visitas a Urgencias a 30, 60 y 90 días en ambas cohortes, después de haber ajustado por género y edad del paciente, patologías crónicas asociadas y nivel socioeconómico (análisis multivariante).

En la Cohorte 1, los pacientes pertenecientes al grupo denominado Gestión de Caso, muestran en torno a 3.5 veces más de riesgo de acudir al Servicio de Urgencias respecto a los pertenecientes a la agrupación Autogestión-Población General en las tres mediciones evaluadas a los 60 días de seguimiento: (OR (95% IC): 3.54 (1.81, 6.900), P<0.001). Los denominados como Gestión de Enfermedad, no hubo diferencias estadísticamente significativas en las visitas a Urgencias a 30 días (OR (95% IC): 1.71 (0.94, 3.12), P-valor: 0.08). Por otro lado, el OR (95%IC) de acudir a Urgencias en el seguimiento a 30, 60 y 90 días, de los pacientes de la segunda cohorte pertenecientes a Gestión de caso es de 2.93 (1.62, 5.30), 4.23 (1.90, 9.42) y 4.55 (2.13, 9.72), indicando un mayor riesgo respecto a la población general y/o autogestión. En cambio, los sujetos de gestión de la enfermedad presentaban un riesgo similar al grupo comparativo en los tres tiempos evaluados.

1.5 Modelización predictiva de las hospitalizaciones: análisis multivariante

Finalmente, en la Tabla 3 se reflejan las estimaciones de riesgo del nivel de estratificación para la predicción de hospitalización a 30, 60 y 90 días en ambas cohortes, después de haber ajustado por género y edad del paciente, patologías crónicas asociadas y nivel socioeconómico (Tabla 3).

En la Cohorte 1, los pacientes pertenecientes al grupo denominado Gestión de Caso, muestran en torno a 1,65 veces más de riesgo de ser hospitalizados (OR (95%IC): 1.11, 2,45 p-valor 0.01).

Por otro lado, el OR (95%IC) de ser hospitalizados en el periodo de seguimiento a 60 y 90 días, es de 4.25 (1.58,11,45), 5.30 (2.51,11.18) p-valor <0.001, indicando un mayor riesgo respecto a la población general y/o autogestión. En cambio, los sujetos de gestión de la enfermedad

presentaban un riesgo similar al grupo comparativo en los primeros 30 y 60 días y un mayor riesgo a los 90 días. En cuanto a los pacientes de la cohorte 2 presentan un riesgo de hospitalización de 3,61 (OR (95%IC): 2,34-5,56 p-valor < 0,001) en los siguientes 30 días respecto a los pertenecientes a la agrupación Autogestión-Población General; a los 60 días, OR (95%IC): 9,96 (2,66-37,33) con un p-valor< 0,001 y a los 90 días (OR (95%IC): 20.67 (3.92, 109,09) con un p-valor < 0.001). Los pacientes pertenecientes a Gestión de enfermedad presentaron un riesgo de 2.06 OR (95%IC); no hubo diferencias estadísticamente significativas en las hospitalizaciones a 60 días (OR (95% IC): 1.71 (0.94, 3.12), P-valor: 0.08) ni a los 90 días OR (95%IC) pero si indica un mayor riesgo respecto a la población general y/o autogestión.

5. DISCUSIÓN

El Plan de Hospitalización Evitable (PHE) es una iniciativa innovadora dirigida a pacientes con enfermedades respiratorias que permite el tratamiento domiciliario de patologías agudas de riesgo intermedio bajo supervisión médica, evitando así la hospitalización convencional. El estudio evaluó los factores asociados a reingresos y consultas en urgencias a los 30, 60 y 90 días tras la inclusión en el plan, comparando dos cohortes: antes y después de la pandemia de SARS-CoV-2.

5.1 Principales hallazgos

- La demanda sanitaria post-inclusión en el PHE se relaciona principalmente con:
  - El nivel de estratificación de la enfermedad
  - La edad del paciente
- Los pacientes del grupo de Gestión del Caso (mayor gravedad) presentan mayor riesgo de reingresos y visitas a urgencias en ambas cohortes.
- La insuficiencia cardíaca (IC) se asocia con hospitalizaciones a 60 días en la cohorte pre-pandemia y a 30 días en la cohorte post-pandemia.
- Se observa un mayor riesgo de hospitalización en la cohorte post-pandemia, especialmente a los 60 y 90 días, posiblemente relacionado con un aumento en diagnósticos de EPOC, IC y pluripatología.
- El número de pacientes evaluados en el PHE disminuyó en el período 2022-2023.

5.2 Impacto de la pandemia

La pandemia de SARS-CoV-2 ha tenido efectos significativos en el programa:

- Cambios en la atención primaria: Mayor atención telefónica y menor presencial, posiblemente limitando el seguimiento efectivo de condiciones crónicas.
- Rotación de personal: Mayor rotación del personal encargado de la valoración y seguimiento, afectando la continuidad de la atención.
- Cambios en el perfil demográfico: Aumento en la proporción de mujeres y en patologías crónicas asociadas.

5.3 Fortalezas y áreas de mejora

- Fortalezas:
  - Programa novedoso que reduce hospitalizaciones y sus riesgos asociados.
  - Datos recopilados de historias clínicas electrónicas, minimizando pérdida de información.
- 5.4 Áreas de mejora:
  - Modificar el seguimiento para pacientes de Gestión de Caso, especialmente en los primeros 30 días post-evento.
  - Reasignar un referente médico único dentro del programa.
  - Proporcionar formación continua al personal de Enfermería de Prácticas Avanzadas.
  - Mejorar la comunicación entre Atención Primaria y servicios hospitalarios.
  - Aumentar recursos para un seguimiento más estrecho de los pacientes.

En conclusión, el PHE muestra potencial para reducir hospitalizaciones en pacientes con enfermedades respiratorias, pero requiere ajustes para abordar los desafíos identificados, especialmente en el contexto post-pandémico.

6. FIGURAS, TABLAS Y REFERENCIAS

Variables	Total (N=1855)	Cohorte 1 (N=1083)	Cohorte 2 (N=772)	P Valor
Sexo				0.0079
Hombre	928 (50.0)	570 (52.6)	358 (46.4)	
Mujer	927 (50.0)	513 (47.4)	414 (53.6)	
Edad				0.6148
Media (SD)	66.74 (18.22)	66.70 (18.63)	66.78 (17.66)	
Min–Max	14.46–100.05	14.46–100.05	14.54–97.97	
Mediana (IQR)	70.21 (55.95–81.29)	70.62 (54.90–81.65)	69.43 (56.85–80.39)	
Institucionalización				0.0011
SI	103 (5.6)	76 (7.0)	27 (3.5)	
Diabetes Mellitus				0.6948
SI	73 (3.9)	41 (3.8)	32 (4.1)	
EPOC				<.0001
SI	250 (13.5)	96 (8.9)	154 (19.9)	
Insuficiencia Cardiaca				<.0001
SI	68 (3.7)	22 (2.0)	46 (6.0)	
RCV				
NO	1855 (100)	1083 (100)	772 (100)	
PPP				0.0002
SI	216 (11.6)	101 (9.3)	115 (14.9)	
Nivel socioeconómico				0.8633
No conocido	282 (15.2)	276 (25.5)	6 (0.8)	
1	154 (9.8)	76 (9.4)	78 (10.2)	
2	400 (25.4)	201 (24.9)	199 (26.0)	
3	407 (25.9)	209 (25.9)	198 (25.8)	
4	367 (23.3)	197 (24.4)	170 (22.2)	
5	245 (15.6)	124 (15.4)	121 (15.8)	
Nivel Estratificación				<.0001
G. caso	988 (53.3)	651 (60.1)	337 (43.7)	
G. enfermedad	440 (23.7)	202 (18.7)	238 (30.8)	
Autogestión	385 (20.8)	205 (18.9)	180 (23.3)	
Población general	42 (2.3)	25 (2.3)	17 (2.2)	

Tabla 1: *Descriptiva según la cohorte..*

	A los 30 días		A los 60 días		A los 90 días	
2017-2018						
Estratificación	OR (95% CI)	p-valor	OR (95% CI)	p-valor	OR (95% CI)	p-valor
G. caso	3.16 (1.772, 5.64)	<0.001	3.543 (1.81, 6.899	<0.001	3.86 (1.47, 8.43)	<0.001
G. enfermedad	1.71 (0.94, 3.12)	0.08	2.16 (1.04, 4.46)	0.04	3.05 (1.36, 6.85)	0.007
Autogestión + P. general	Referencia		Referencia		Referencia	
2022-2023						
Estratificación	OR (95% CI)	p-valor	OR (95% CI)	p-valor	OR (95% CI)	p-valor
G. caso	2.93 (1.62, 5.30)	<0.001	4.23 (1.90, 9.42)	<0.001	4.55 (2.13, 9.72)	<0.001
G. enfermedad	1.18 (0.62, 2.25)	0.61	1.76 (0.78, 4.12)	0.20	1.28 (0.53, 3.09)	0.58
Autogestión + P. general	Referencia		Referencia		Referencia	

Tabla 2: *Análisis multivariante. Comparación periodos. Visitas a urgencias*

Tabla 3: *Análisis multivariante. Comparación de periodos. Hospitalizaciones*

7. CONCLUSIONES

	A los 30 días		A los 60 días		A los 90 días	
2017-2018						
Estratificación	**OR (95% CI)**	**p-valor**	**OR (95% CI)**	**p-valor**	**OR (95% CI)**	**p-valor**
G. caso	1.65 (1.11, 2.45)	0.01	4.25 (1.58, 11.45)	0.004	5.30 (2.51, 11.18)	<0.001
G. enfermedad	1.06 (0.69, 1.63)	0.79	1.70 (0.58, 4.98)	0.33	3.09 (1.38, 6.93)	0.007
Autogestión + P. general	Referencia		Referencia		Referencia	
2022-2023						
Estratificación	**OR (95% CI)**	**p-valor**	**OR (95% CI)**	**p-valor**	**OR (95% CI)**	**p-valor**
G. caso	3.61 (2.34, 5.56)	<0.001	9.96 (2.66, 37.33)	<0.001	20.67 (3.92, 109.09)	<0.001
G. enfermedad	2.06 (1.36, 3.12)	<0.001	3.45 (0.86, 13.81)	0.08	5.57 (0.97, 31.87)	0.05
Autogestión + P. general	Referencia		Referencia		Referencia	

1.- El riesgo de hospitalización y de valoración en los servicios de urgencias de pacientes respiratorios incluidos en el PHE aumenta según la gravedad del caso y la edad.

2. – Parece haber aumentado la tasa de reingresos a 60 y 90 días tras la pandemia por SARSCoV-2.

3- Es necesario cambiar la forma de realizar el seguimiento de los pacientes en función de la gravedad.

ESTUDIO DE LA OPTIMIZACIÓN DE LAS CITAS POR PARTE DEL PACIENTE TRAS LA IMPLANTACIÓN DEL ENVÍO DE SMS RECORDATORIO

1. INTRODUCCIÓN

En 2015, se implementó el envío de SMS recordatorios de citas médicas, incluyendo servicio, fecha, hora y teléfono para reprogramar. Este estudio analiza las reprogramaciones en diversos servicios médicos desde 2014 hasta 2024, evaluando la eficacia del sistema en la optimización de recursos y satisfacción del paciente.

2. OBJETIVO

Comprobar la eficacia del circuito de aviso a pacientes de la fecha de la cita por medio de sms al móvil del paciente

3. MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza un estudio retrospectivo de las reprogramaciones de cita realizadas por el motivo 'Solicitud paciente' en las agendas de Consultas Externas de los servicios indicados anteriormente, durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2024.

Los datos han sido facilitados por el ESDIN (Equipo de Soporte del Departamento de Inteligencia de Negocio de nuestro servicio de salud) y extraídos del sistema de información del hospital (Selene).

4. RESULTADOS

Obtenemos el número de citas reprogramadas por año, en los últimos diez años, de los siguientes servicios:

Alergología, Anestesia y Reanimación, Cardiología, Cirugía Cardiaca, Cirugía General y Digestivo, Cirugía Maxilofacial, Cirugía Plástica, Cirugía Torácica, Dermatología, Medicina de Aparto Digestivo, Endocrinología, Hematología, Enfermedades Infecciosas, Medicina Interna, Nefrología, Neumología, Neurocirugía, Neurología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Reumatología, Traumatología y Urología

- 2014: 3255 reprogramaciones, un 5% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2015: 3408 reprogramaciones, un 5.3% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2016: 3690 reprogramaciones, un 5.7% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2017: 4163 reprogramaciones, un 6.4% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2018: 5241 reprogramaciones, un 8.1% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2019: 5768 reprogramaciones, un 8.9% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2020: 8151 reprogramaciones, un 12.6% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2021: 7604 reprogramaciones, un 11.7% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2022: 7139 reprogramaciones, un 11% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.

- 2023: 7561 reprogramaciones, un 11.7% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.
- 2024: 8671 reprogramaciones, un 13.4% de las reprogramaciones en de los últimos 10 años.

Total de citas reprogramadas en los últimos 10 años: 1102658

Total de citas reprogramadas en los últimos 10 años por SOLICITUD PACIENTE: 64651

5. DISCUSIÓN

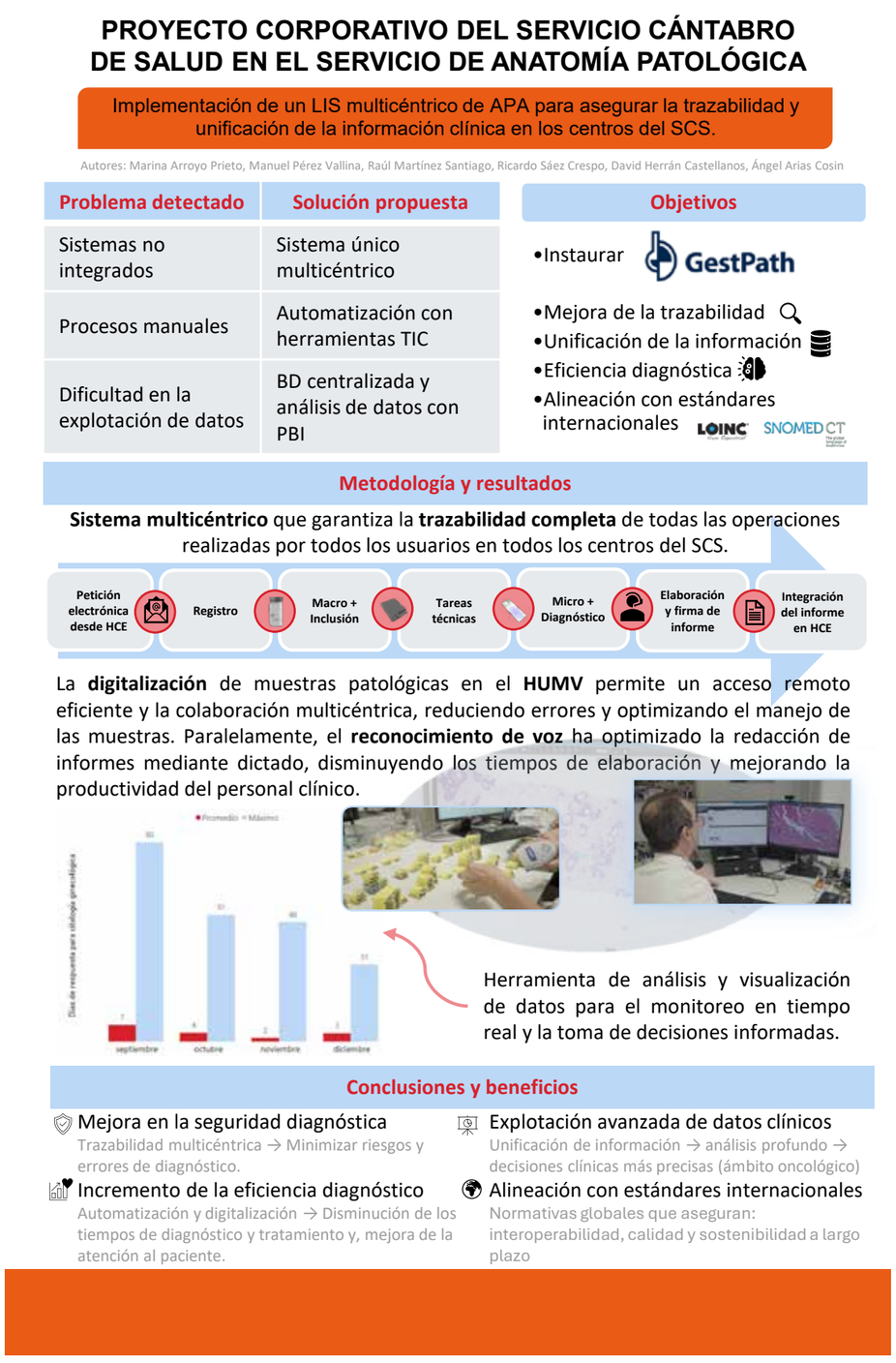
El estudio muestra un aumento anual en las reprogramaciones de citas, lo cual es un indicador positivo de la eficacia del sistema de envío de SMS recordatorios. Este incremento refleja una mayor flexibilidad y comodidad para los pacientes, permitiéndoles ajustar sus citas según sus necesidades personales. El pico significativo en 2020, debido a la pandemia de COVID-19, destaca la importancia de contar con un sistema adaptable en tiempos de crisis. Tras la implementación del envío de SMS, se observó una estabilización en el número de reprogramaciones, lo que sugiere una mejora en la gestión de citas y una mayor satisfacción del paciente. En resumen, el sistema de recordatorios por SMS ha optimizado el uso de los recursos sanitarios y ha contribuido a una experiencia más positiva para los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Francisco Buitrago, Los mensajes y llamadas a móviles mejoran la asistencia a las consultas en atención primaria, FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria, Volume 14, 9, 2007, 601, ISSN 1134-2072, https://doi.org/10.1016/S1134-2072(07)71938-2.

J.J. Mira, C. Nebot, I. Navarro, B. Ortega, V. Pérez-Jover,. Cita por Internet, SMS y portal vocal. Nuevas tecnologías para un viejo problema. Revista de Calidad Asistencial, Volume 27, Issue 5, 2012, Pages 249-254, ISSN 1134-282X. https://doi.org/10.1016/j.cali.2011.12.005.

J.M. Vila-Blanco, C. Garrote, M.A. Hernández. Implantación de un sistema informatizado para la citación de consultas externas en un área sanitaria. Rev Calidad Asistencial, 18 (2003), pp. 20-26

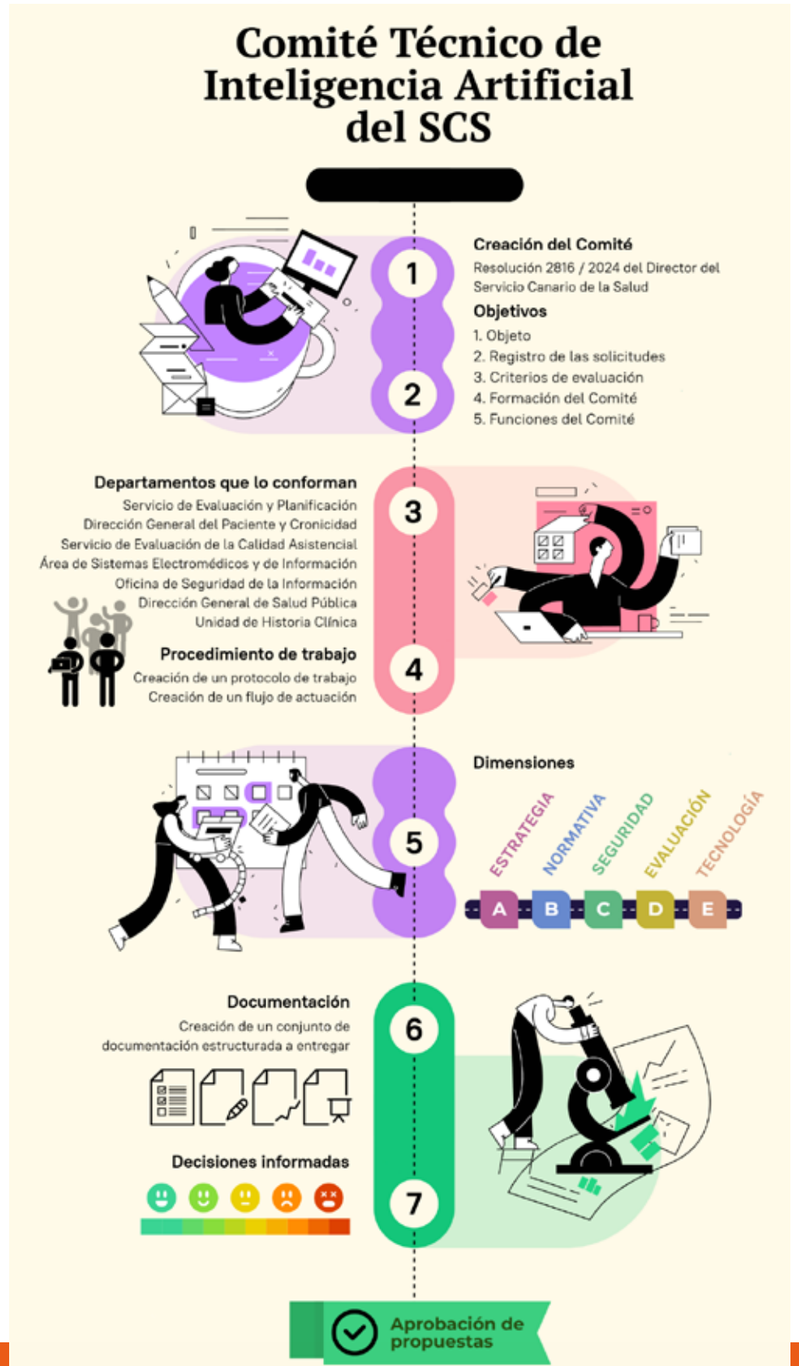


XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"



ESTANDARIZACIÓN, AUTOMATIZACIÓN Y DIFUSIÓN DE INDICADORES DE CALIDAD DE PRESCRIPCIÓN FARMACÉUTICA

M. VICENTE BELIS[1], T. DE PANDO NAVARRO[1], M. UMBRÍA VIVANCOS[1], S. DE LA TORRE ISRAEL[2], D. VALERO BOVER[2], M. TURU PEDROLA[1], R. VIVES VILAGUT[1], A. MOLINA NADAL[1]

[1] *Área del Medicamento, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007-Barcelona. España.*
[2] *Área de Sistemas de Información, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007-Barcelona. España.*

1. INTRODUCCIÓN

El Índice de Calidad de la Prescripción Farmacéutica en Receta (IQF RE) es una herramienta de gestión del Servicio Catalán de Salud (CatSalut) diseñada para medir de forma cuantitativa y cualitativamente la prescripción farmacológica realizada por los profesionales sanitarios en los ámbitos de la atención primaria, comunitaria y especializada. A su vez, el Índice de Calidad de la Prescripción Farmacéutica de la Medicación Hospitalaria de Dispensación Ambulatoria (IQF MHDA) permite monitorizar y evaluar la calidad asistencial en el uso de los medicamentos hospitalarios de dispensación ambulatoria.

Ambos índices se utilizan para la fijación de objetivos basados en valores de consecución de distintos indicadores, sintetizados en un único dato numérico. Los indicadores que los componen definen de manera clara y concisa los estándares de calidad de la prescripción, facilitando su evaluación y estableciendo niveles de cumplimiento orientados a la mejora continua.

Además, la inclusión de estos índices en los contratos de gestión constituye una herramienta estratégica para impulsar la implementación de la política farmacéutica y del medicamento del CatSalut, alineando la evaluación de la prescripción con los objetivos del sistema sanitario.

En este contexto, la automatización, estandarización y difusión de los indicadores IQF ha sido una estrategia clave en los últimos años. En 2024, se completó la automatización del cálculo de los indicadores y la creación de informes estándares, optimizando la gestión, el seguimiento y la interpretación de los resultados.

Toda la información se publica en la plataforma SAP Business Objects (BO), lo que permite a los proveedores de salud acceder a sus datos de forma ágil, segura y estructurada, promoviendo la autonomía en la gestión y el uso eficiente de la información.

2. OBJETIVO

El objetivo principal es proporcionar a los gestores y profesionales sanitarios productos estándares que faciliten un acceso ágil, dinámico y seguro a la información estructurada sobre la calidad de su prescripción farmacéutica en atención primaria y hospitalaria.

De manera más específica, el seguimiento sistemático de estos indicadores y la homogeneización de la información tienen como finalidad mejorar la gestión y el control

del uso de los fármacos priorizados, basándose en criterios de uso racional y eficiencia. Además, este enfoque busca contribuir a la mejora continua de la práctica prescriptiva, promoviendo la toma de decisiones informadas y la optimización de recursos en el ámbito sanitario.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha automatizado el cálculo de todos los indicadores individuales, así como el cálculo del índice que los compone, permitiendo una estandarización en la evaluación y monitorización de los datos.
La información utilizada proviene de múltiples orígenes de datos integrados en un único repositorio común centralizado. Los principales orígenes incluyen el Sistema Integrado de Receta Electrónica (SIRE), el Registro de Pacientes y Tratamientos MHDA (RPT), los sistemas de facturación, así como el registro de problemas de salud, que engloba todos los diagnósticos del paciente sobre las patologías atendidas en los centros sanitarios de Cataluña. Estos últimos datos se obtienen a través de los diferentes registros del Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD) correspondientes a hospitalizaciones, atención primaria, urgencias, salud mental, ámbito sociosanitario y atención especializada ambulatoria.
Para garantizar la integración y homogeneización de los datos, se implementaron procesos de extracción, transformación y carga (ETL), con el objetivo de consolidar la información procedente de distintas fuentes, asegurar su calidad y estandarizar los cálculos de los indicadores. Estos procesos también permitieron estructurar los datos en un repositorio único, optimizando su disponibilidad para análisis y monitorización.
Asimismo, se empleó la plataforma de software de inteligencia empresarial (BI) SAP BO para desarrollar modelos multidimensionales, facilitando la visualización y explotación de la información por parte de los usuarios. Esta plataforma ha permitido la generación de informes dinámicos y cuadros de mando interactivos, consolidando la información de múltiples sistemas en un entorno único.
El despliegue del sistema se realizó en dos fases. En una primera fase, el acceso a la plataforma se habilitó para los profesionales vinculados a la Consejería de Salud, permitiéndoles consultar y analizar los indicadores de manera ágil y eficiente. En la segunda fase, se amplió el acceso a las entidades proveedoras de salud de la Comunidad Autónoma, garantizando un acceso seguro y controlado a sus respectivos indicadores mediante mecanismos de autenticación y permisos diferenciados.
Finalmente, se han establecido procedimientos de mantenimiento y actualización continua del sistema para asegurar la validez y fiabilidad de los datos, así como la adaptabilidad a futuras necesidades analíticas.

4. RESULTADOS

El diseño del nuevo espacio de consulta compartido ahora proporciona información útil para los gestores de Salud. Los informes estándares de seguimiento de indicadores están diseñados para permitir monitorizar los distintos indicadores, en sus diferentes niveles de desagregación y alertar de los casos a revisar. El sistema permite llegar al detalle para la revisión de la prescripción en aquellos casos alertados.

Toda la información puesta a disposición es explotable de forma jerarquizada, desglosando por regiones sanitarias y centros asistenciales, siendo, por tanto, una potente herramienta de benchmarking.

Hacer un seguimiento regular de los indicadores, ha logrado mejorar la evaluación del impacto de las acciones tomadas, identificar desviaciones y ajustar estrategias cuando es necesario, ayudando a proporcionar una visión clara del progreso y permitiendo una gestión proactiva.

- **Optimización y automatización de procesos:** La automatización de los indicadores redujo una media de 60 días el tiempo de cálculo. Los datos se actualizan automáticamente el día 1 de cada mes, integrando la información del día anterior, lo que ha reducido errores de cálculo, simplificado procesos y mejorado la puntualidad en la disponibilidad de los datos.
- **Centralización y acceso a la información:** La consolidación de los indicadores en un repositorio centralizado ha facilitado el seguimiento, garantizado la uniformidad y mejorado la consistencia en la evaluación. La implementación en SAP BO ha proporcionado un acceso ágil y estructurado a los indicadores en distintos niveles de detalle, permitiendo un análisis más eficiente.
- **Monitorización por parte de los proveedores:** Se habilitó el acceso a la plataforma SAP BO para más de 100 entidades, permitiendo a los gestores y referentes del ámbito del medicamento de los equipos de atención primaria y de los hospitales consultar sus propios indicadores de forma directa, fomentando su autonomía de gestión y un mejor control de los resultados.
- **Impacto en la toma de decisiones:** La disponibilidad inmediata y estructurada de los datos ha permitido identificar áreas clave de mejora, facilitando la priorización de acciones e impulsando una mejora continua en procesos clínicos y de gestión.

Para ilustrar la funcionalidad y el impacto del nuevo sistema de monitorización de indicadores, a continuación, se presentan capturas de pantalla que muestran diferentes vistas de la plataforma SAP BO. Estas imágenes reflejan cómo los gestores y profesionales sanitarios pueden acceder a la información de forma estructurada.

En la Figura 1 y en la Figura 2, se muestra un ejemplo del cuadro de mando principal, donde se puede observar a el resultado global de los distintos indicadores permitiendo su consulta a diferentes niveles de desagregación.

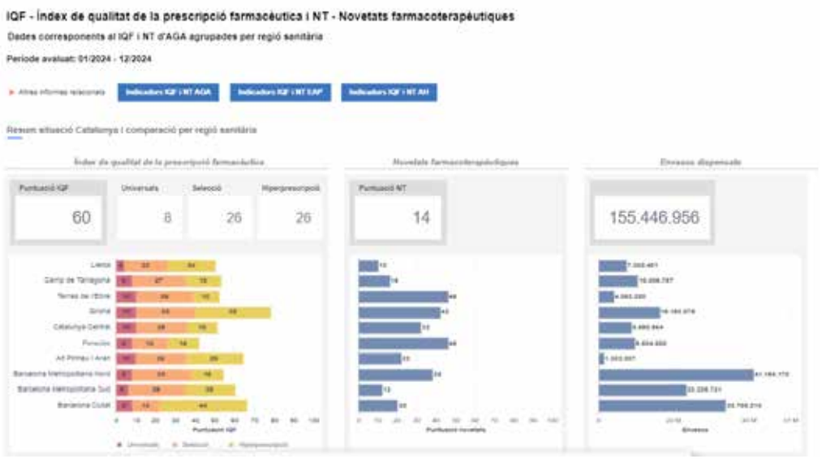


Figura 1: *Pantalla principal IQF RE*

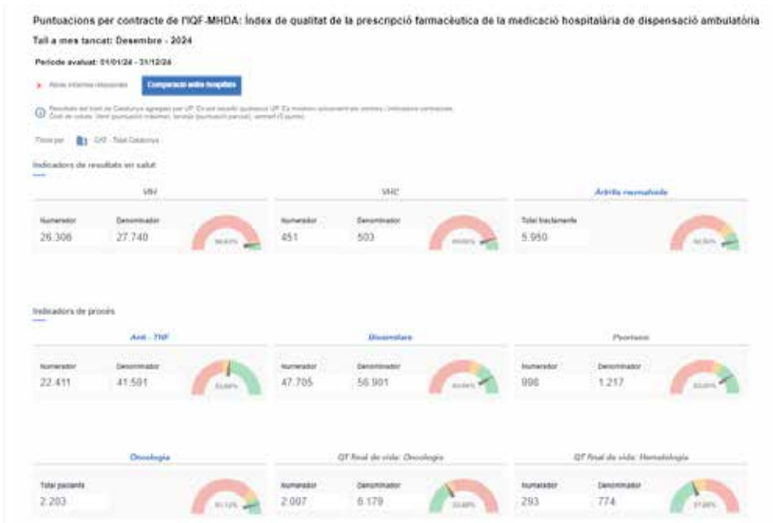


Figura 2: Pantalla principal IQF MHDA

La Figura 3 ilustra cómo el sistema permite a los usuarios profundizar en el análisis de cada indicador, incorporando alertas automáticas para identificar desviaciones o áreas que requieren revisión, lo que facilita una gestión proactiva. Esta información está disponible desde el nivel de centro hasta el nivel de profesional.

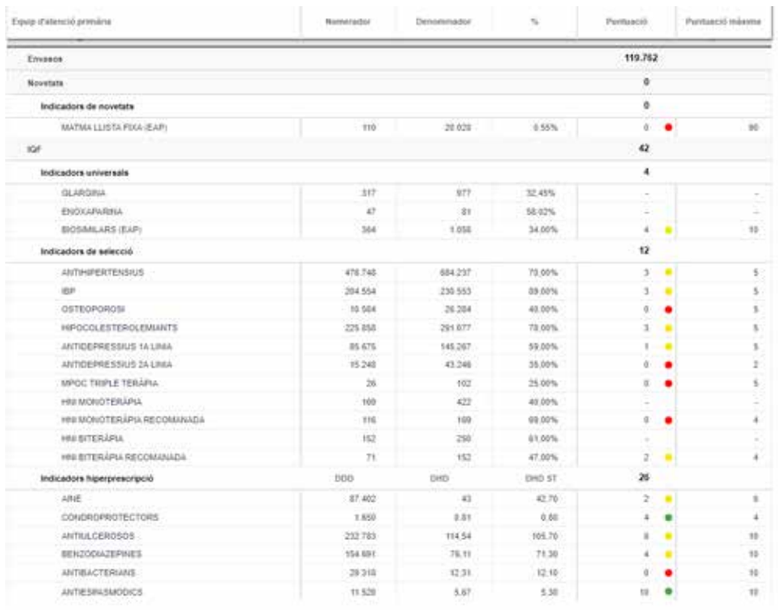


Figura 3: *Pantalla detalle indicadores y alertas IQF RE*

La Figura 4 muestra, a modo de ejemplo, el detalle de uno de los indicadores de hiperprescripción, donde se puede observar la tendencia de consumo de los fármacos a lo largo del tiempo. Además, permite analizar la evolución del indicador en diferentes periodos, facilitando la identificación de patrones de uso y posibles desviaciones. La información se desagrega para trabajar los datos a nivel de cada centro, profesional y prescripción.

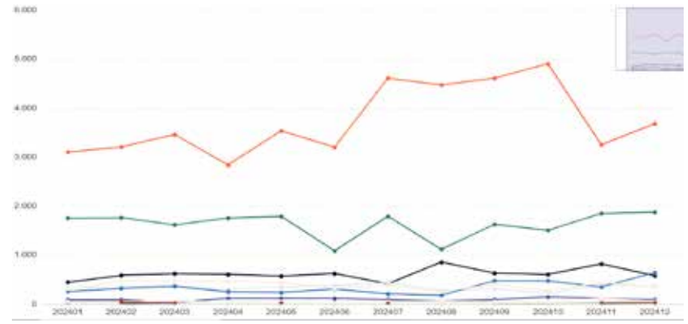


Figura 4: *Pantalla evolución de un indicador del IQF RE*

La Figura 5 muestra un ejemplo de benchmarking, donde se comparan los indicadores de prescripción entre distintos hospitales, con la posibilidad de aplicar filtros según diferentes criterios, como el nivel asistencial. Esta funcionalidad permite identificar variaciones en la prescripción, facilitando la adopción de buenas prácticas y ayudando los gestores a tomar decisiones informadas basadas en datos comparativos.

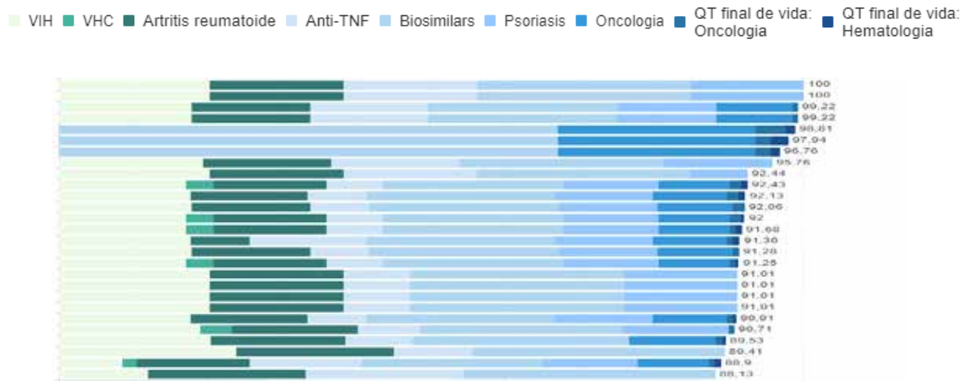


Figura 5: *Pantalla comparativa IQF MHDA*

5. DISCUSIÓN

El proyecto ha demostrado ser efectivo en la optimización de la gestión de datos, eliminando duplicidades en la generación de información, reduciendo errores en los cálculos y promoviendo una mayor eficiencia en la evaluación de indicadores de calidad. Estos resultados subrayan la importancia de la automatización y estandarización en la recopilación y análisis de datos, evidenciando su impacto positivo en la mejora de la calidad asistencial y en la toma de decisiones estratégicas, tanto en el ámbito clínicos como en la gestión sanitaria.

Además, la consolidación de un sistema centralizado de monitorización ha permitido un acceso más ágil, seguro y estructurado a la información, facilitando la comparación entre centros y potenciando el benchmarking como herramienta clave para la identificación de buenas prácticas y oportunidades de mejora.

En 2025 el proyecto continuará evolucionando con la incorporación de nuevos informes estandarizados y herramientas avanzadas de visualización, permitiendo una interpretación

más intuitiva de los datos. Asimismo, se ampliará el acceso a la información para gestores de otras líneas asistenciales, como salud mental y atención intermedia, y se potenciará el acceso directo para los profesionales sanitarios, promoviendo su autonomía en la toma de decisiones informadas.

Este esfuerzo tiene como objetivo maximizar el aprovechamiento de la información disponible, favoreciendo análisis más profundos y ágiles que respalden la planificación y las estrategias de mejora continua.

Finalmente, la monitorización y evaluación sistemática de los indicadores se consolidan como elementos clave para el seguimiento de las iniciativas implementadas en el ámbito territorial, asegurando una gestión eficiente y basada en la evidencia para optimizar la prescripción farmacéutica y mejorar los resultados en salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] IQF Receta

[2] IQF MHDA

GESTIÓN INTELIGENTE EN SALUD: ANÁLISIS DE COSTES Y MORBILIDAD EN HOSPITALES

N. VAAMONDE LONGUEIRA[1], JC. FERNANDEZ[2], A. FERNANDEZ VALDES[3], MC. MONTES GUTIERREZ[4], T. ALONSO ANTUÑA [4], G. BALBUENA GOMEZ [5], J. GOMEZ GONZALEZ [2], E. ALONSO SUERO [2]

1Subdirección Económica del Servicio de Salud del Principado de Asturias 2Subdirección de Infraestructuras y Servicios Técnicos. Servicio de Salud del Principado de Asturias

3Hospital Carmen y Severo Ochoa- Cangas de Narcea

4Hospital Valle del Nalón

5Hospital Alvarez Buylla

1. INTRODUCCIÓN

Los pacientes con enfermedades crónicas se estima que generan el 60% de los ingresos hospitalarios, el impacto en los pacientes con multimorbilidad se llega a multiplicar por seis.

Dado que la mayoría de los enfermos atendidos en el ámbito de la Atención Primaria presenta multimorbilidad y esta aumenta con la edad, se hace necesario el estudio de indicadores de eficiencia que relacionen los ámbitos de la gestión (primaria y especializada) que permitan garantizar la sostenibilidad del sistema.

2. OBJETIVO

Definir un indicador de eficiencia utilizando los sistemas de información, en concreto: a) subsistema de información de coste; b) historia clínica electrónica, HCE, en el ámbito hospitalario y c) la estratificación poblacional de los pacientes a través de la herramienta GMA integrada en la HCA de Atención primaria.

3. MATERIAL O PACIENTES Y MÉTODO

Se crea un grupo de trabajo multidisciplinar integrado por: a) Servicios Centrales, a.1.) la Dirección de Atención y Evaluación Sanitaria; a.2.) Servicio de Gestión Contable y Presupuestaria y a.3.) la Unidad de Sistemas de Información de Salud de SSCC ; b) Servicios del área sanitaria, b.1.) Servicio de Control de Gestión del Hospital Comarcal. El método es un estudio descriptivo transversal con enfoque analítico de las altas hospitalarias correspondientes a los años 2022 y 2023 del Área de Gestión Clínica de un hospital comarcal del Servicio de Salud del Principado de Asturias.

4. RESULTADOS

Año 2022; altas 1675; estancia media al alta 9,81; edad media de los pacientes 80 años; coste medio del proceso del paciente 3.795,44 euros. Número de altas de pacientes con GMA 4
=553 altas (33%); edad media 83 años y coste medio del proceso del paciente 3.114,81

euros.
Año 2023; altas 1599; estancia media al alta 9,2 días; edad media de los pacientes 81 años; coste medio del proceso del paciente 3.533,90 euros. Número de altas con pacientes con GMA 4= 648 altas (40%); edad media 84 años y coste medio del proceso del paciente 3.096, 5 euros.
Valor de coeficiente correlación para las variables GMA y coste; GMA y edad positiva para ambos años.

5. CONCLUSIONES

Definir indicadores de eficiencia en salud que integren los costes de los procesos; los grupos de morbilidad, los grupos de edad permitirá avanzar en la financiación y asignación de recursos.

Y permitirán detectar oportunidades de mejora a través de la identificación de buenas prácticas (bechmarking).

Líneas futuras de actuación:

Eficiencia clínica, con los datos históricos y conociendo el procedimiento de gestión y el asistencial, presentado en este póster, será la IA la que desarrollará el algoritmo adecuado que lo automatice, lo que permitirá la realización de análisis predictivos en tiempo real con métricas sobre el consumo de recursos con claros indicadores para el cuidado del paciente crónico.
Financiación autonómica, la IA permitirá conocer los patrones de gastos de acuerdo a las característica del paciente crónico y poder proponer nuevos indicadores financieros
Y nuestro nuevo perfil deberá ser de científicos de datos

BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (2016). Informe del proyecto de Estratificación de la población por Grupos de Morbilidad Ajustada (GMA) en el SNS (2014-2016).
2. García-Gil, M. M., Hermosilla, E., Prieto-Alhambra, D., Fina, F., Rosell, M., Weiderpass, E., ... & Ramos,
3. R. (2014). Nuevo agrupador de morbilidad poblacional de utilidad en el ámbito de la atención primaria de salud. Atención Primaria, 46(10), 564-572
4. Observatorio de Salud de Asturias. Estratificación
5. Serra-Sutton, V., Espallargues, M., & Escarrabill, J. (2016). Propuesta de indicadores para evaluar la atención a la cronicidad en el marco de la Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya.
6. https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomi aIndustrial/
7. ttps://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/inforRecopilaciones/anaDesarrolloGDR.htm https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/docs/Informe_SCA_hospitalarios_en_SNS_WEB.pdf
8. https://www.elsevier.es/es-revista-revista-administracion-sanitaria-siglo-xxi-261-articulo-la-experiencia-contabilidad-costes-benchmarking-sistema-nacional-13059391

IMPLEMENTACIÓN DE LA APP JOIN PARA GESTIONAR EL CÓDIGO ICTUS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ

O. OCAMPO PÉREZ[1], A. SÁIZ RUIZ[1], F. MARTÍN SÁNCHEZ[2], R. TORRES SANTOS-OLMO[3], M. ALONSO DE LECIÑANA CASES[4], B. E. FUENTES GIMENO[4].

[1] *Servicio de Informática. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*
[2] *Subdirección Gerencia. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[3] *Médico Adjunto a la SGED. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[4] Servicio de Neurología. *Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

1. INTRODUCCIÓN

En la atención del ictus agudo, el tiempo es un factor crítico, ya que los retrasos en el diagnóstico y tratamiento pueden impactar significativamente en la evolución del paciente. Las aplicaciones de Telemedicina representan una solución innovadora para reducir estas demoras, permitiendo la comunicación en tiempo real y el intercambio de datos clínicos e imágenes neuro-radiológicas entre equipos multidisciplinares.

Este trabajo describe la implementación técnica de una aplicación de Telemedicina en el Hospital Universitario La Paz, enfocada en la optimización del manejo del código ictus dentro de la Red de Ictus de Madrid. A diferencia de estudios previos que han analizado exclusivamente los resultados clínicos, este estudio se centra en los aspectos tecnológicos y organizativos necesarios para la integración de una solución de Telemedicina en un entorno hospitalario avanzado.

La Red de Ictus de Madrid es un sistema regional diseñado para proporcionar una atención rápida y eficaz a pacientes con ictus agudo. Conecta hospitales con distintos niveles de atención, entre ellos, centros de referencia como el Hospital Universitario La Paz, especializados en el manejo de casos complejos que requieren intervenciones avanzadas. La comunicación ágil y la toma de decisiones basadas en información actualizada son fundamentales en este contexto, y el uso de herramientas de Telemedicina mejora significativamente los flujos asistenciales, garantizando una atención equitativa y de calidad en toda la red.

2. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es describir la implementación de una aplicación de Telemedicina en el manejo del código ictus en el Hospital Universitario La Paz y evaluar su impacto en la optimización del flujo asistencial dentro de la Red de Ictus de Madrid. Se analizan las mejoras en los tiempos de respuesta, la eficiencia en la toma de decisiones clínicas y la integración de la herramienta en el ecosistema hospitalario, garantizando un uso seguro y eficaz de la información compartida entre los distintos profesionales implicados en la atención del ictus agudo.

3. MATERIAL Y MÉTODO

La implementación de la aplicación de Telemedicina, en este caso, Join, de la empresa Allm Inc., se llevó a cabo en varias fases estructuradas, asegurando su integración con la infraestructura hospitalaria existente y el cumplimiento de los estándares de seguridad

y protección de datos (ISO 27001 y GDPR). Este proceso abarcó desde la configuración de los sistemas hasta la adopción por parte de los profesionales sanitarios, optimizando la gestión del código ictus en el Hospital Universitario La Paz dentro de la Red de Ictus de Madrid.

3.1. Diseño y configuración del sistema

La primera etapa consistió en establecer un entorno seguro en la nube que permitiera la comunicación en tiempo real y el almacenamiento de imágenes médicas en formato DICOM. Se utilizó Amazon Web Services (AWS) como plataforma de alojamiento, garantizando la compatibilidad con normativas de seguridad y confidencialidad de datos como HIPAA, ISO 27001 y GDPR.

Para garantizar la privacidad de la información clínica, se diseñó una arquitectura de servidor con cifrado de extremo a extremo, combinando un modelo de autenticación de doble factor para el acceso de los profesionales. El sistema también incluyó una solución de transmisión de datos en tiempo real, minimizando latencias en el acceso a imágenes y datos clínicos críticos.

3.2. Instalación del servidor y configuración del firewall

Se configuró un servidor dedicado en AWS con reglas de firewall personalizadas, que permitieron la comunicación segura entre el sistema PACS (*Picture Archiving and Communication System*) del hospital y los dispositivos móviles de los especialistas. Se implementó un sistema de acceso restringido que garantizaba la segmentación de datos y la protección de la información clínica.

Además, se estableció una pasarela segura para la transmisión de imágenes DICOM desde el PACS a la aplicación de Telemedicina, permitiendo su visualización inmediata en dispositivos móviles sin comprometer la seguridad ni la integridad de los datos, tal y como se muestra de forma esquemática en la Figura 1:

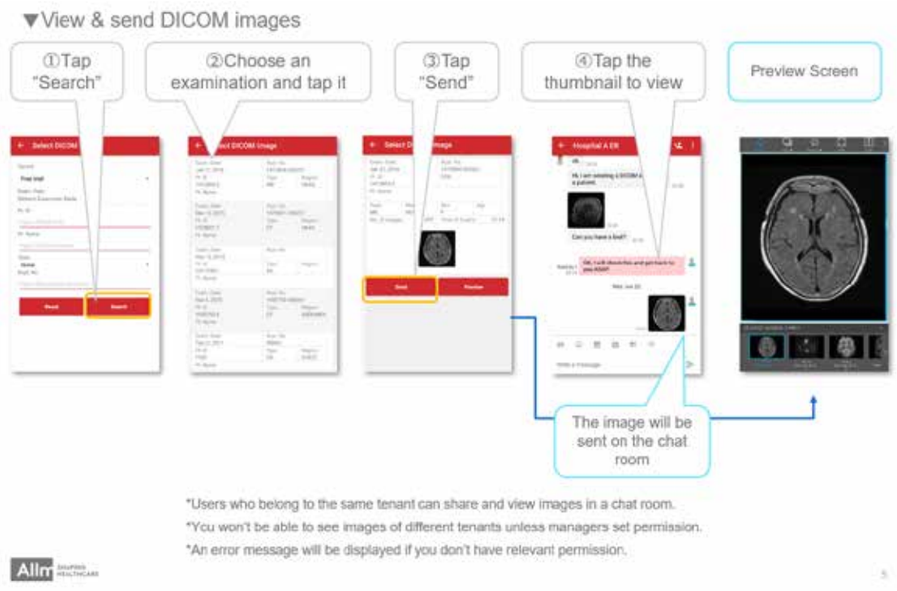


Figure 1. *Funciones de previsualización en la app de Telemedicina Join.*

3.3. Integración con dispositivos móviles y red hospitalaria

La aplicación de Telemedicina se configuró para operar exclusivamente en dispositivos autorizados, asegurando que solo los profesionales acreditados pudieran acceder a la información. Se aplicó un sistema de autenticación de dos factores (2FA) vinculado a las cuentas institucionales del hospital, lo que incrementó la seguridad en la gestión de accesos.

Para la transmisión de datos, se implementaron protocolos SSL/TLS, junto con encriptación SQL Cipher aplicada a los mensajes e imágenes almacenadas en la aplicación. Adicionalmente, se optimizó el visor DICOM de la plataforma para soportar distintos tipos de imágenes médicas, incluyendo tomografía computarizada (TC), resonancia magnética (RM) y angiografía por TC, facilitando la consulta remota de neuroimágenes en tiempo real. A modo de ejemplo, en la Figura 2 se muestran algunas de las estructuras necesarias para la configuración de un servidor de una aplicación de Telemedicina como Join:

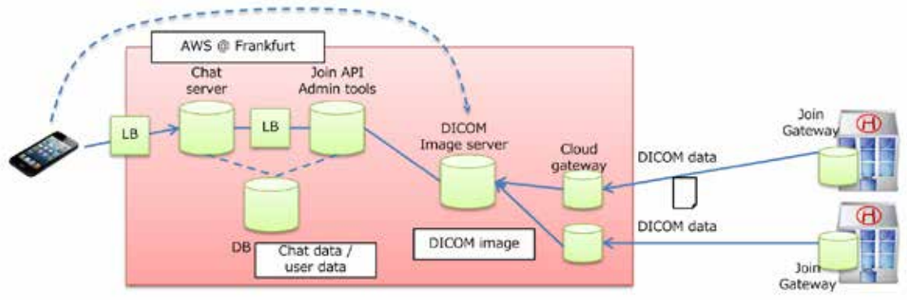


Figure 2. *Esquema de almacenamiento y comunicación de la aplicación Join.*

Este sistema permitió que los especialistas pudieran evaluar los estudios diagnósticos desde cualquier ubicación y coordinar las decisiones terapéuticas sin demoras innecesarias, optimizando los tiempos de respuesta en la activación del código ictus.

3.4. Capacitación del personal y estrategia de adopción

Para facilitar la adopción de la herramienta, se diseñó un programa de formación dirigido a neurólogos, radiólogos, personal de emergencias y administrativos implicados en la gestión del código ictus. La capacitación incluyó:

Sesiones prácticas sobre las funcionalidades clave de la aplicación, con énfasis en la visualización de imágenes DICOM, la comunicación entre profesionales y la introducción de datos en la plataforma.

- Talleres de simulación en escenarios de activación del código ictus, asegurando que los profesionales adquirieran fluidez en el uso de la herramienta en situaciones reales.
- Encuestas de retroalimentación para identificar barreras en el uso de la aplicación y realizar ajustes en su implementación.
- Soporte técnico continuo, con un equipo especializado en la resolución de

incidencias y en la actualización de la plataforma.

- Sesiones de actualización y refuerzo, manteniendo al personal entrenado en las últimas versiones de la aplicación y sus mejoras operativas.

Este enfoque estructurado garantizó una alta tasa de adopción de la herramienta, mejorando la integración de la Telemedicina en los protocolos asistenciales del ictus y asegurando su sostenibilidad en el tiempo.

4. RESULTADOS

El análisis de los datos recogidos tras la implementación de la aplicación de telemedicina evidenció mejoras significativas en los tiempos de respuesta y en la gestión del código ictus. En comparación con periodos previos, se registró una reducción de 9 minutos en el tiempo puerta-aguja en los casos de trombólisis intravenosa y en el tiempo puerta-punción en trombectomía mecánica. Además, el tiempo puerta-imagen se redujo en un 12%, lo que ha contribuido a mejorar la eficacia en la toma de decisiones clínicas y a optimizar el flujo asistencial en urgencias.

La integración de la herramienta permitió una comunicación en tiempo real entre neurólogos, radiólogos e intervencionistas, facilitando la evaluación de imágenes DICOM y la toma de decisiones sin necesidad de desplazamiento físico. Esta mejora en la coordinación multidisciplinar se reflejó en una mayor adherencia a los protocolos de activación del código ictus, con un 87% de los profesionales encuestados reportando una mayor eficiencia en la gestión de los casos.

El análisis de datos mostró que la activación de la aplicación Join estuvo asociada a una reducción significativa en los tiempos de atención clave, con una disminución de 15 minutos en la media del tiempo puerta-aguja y una mayor proporción de pacientes tratados dentro del estándar de menos de 45 minutos desde su llegada al hospital. Asimismo, aunque no se encontraron diferencias significativas en el tiempo puerta-punción en trombectomía mecánica, sí se observó una tendencia a la reducción de estos tiempos en pacientes gestionados con la aplicación.

Las encuestas realizadas a los profesionales indicaron que, aunque la mayoría valoró positivamente la utilidad de la herramienta para la comunicación y la toma de decisiones, el 29% de los usuarios consideró que la duplicación de registros con el HIS representaba una carga administrativa adicional. Sin embargo, la funcionalidad de trazabilidad de tiempos y la facilidad para la visualización remota de imágenes médicas fueron señaladas como aspectos clave que favorecieron la adopción de la aplicación en el flujo asistencial.

5. DISCUSIÓN

La implementación de la aplicación de telemedicina Join ha demostrado ser una herramienta eficaz para la optimización del manejo del código ictus dentro del Hospital Universitario La Paz y la Red de Ictus de Madrid. La posibilidad de compartir datos clínicos y neuroimagen en tiempo real ha mejorado la coordinación multidisciplinar y ha permitido agilizar la toma de decisiones, reduciendo significativamente los tiempos de actuación en trombólisis intravenosa.

No obstante, la integración con el sistema de historia clínica electrónica sigue siendo un desafío, ya que la falta de interoperabilidad con el HIS puede generar redundancias en la documentación. La implementación futura de una API que permita la sincronización automática de datos entre ambas plataformas podría facilitar la adopción del sistema y reducir la carga administrativa sobre los profesionales sanitarios.

Asimismo, aunque la reducción en los tiempos de atención ha sido evidente en los procedimientos de trombólisis intravenosa, la ausencia de diferencias significativas en los tiempos de trombectomía mecánica sugiere que podrían explorarse otras estrategias complementarias para optimizar estos procesos. Esto incluye la mejora en la comunicación con los equipos de neurorradiología y la integración de herramientas predictivas basadas en inteligencia artificial para facilitar la priorización de casos.

Este estudio refuerza la viabilidad del uso de herramientas digitales en el manejo del ictus y sienta las bases para futuras implementaciones a nivel multicéntrico dentro de la Red de Ictus de Madrid. La incorporación de mejoras en la interoperabilidad y en la automatización de registros será clave para maximizar el impacto de la telemedicina en la atención del ictus agudo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] M. Alonso de Leciñana, B. Fuentes, P. Navia, et al. *The use of a smartphone application to improve stroke code workflow metrics: A pilot study in a comprehensive stroke centre*. J. Telemed. Health 2022.

[2] M. Alonso de Leciñana, B. Fuentes, J. Uclés, et al. *Neck CT angiography in acute stroke: An open window for fast detection of COVID-19 lung involvement? Applicability in telemedicine*. PLoS One 2023.

[3] Allm Inc. *Join, the hub for medical systems and healthcare professionals*. Med. Tech. Rep. 2024.

[4] L. Burnes. *Join, aplicación de comunicación para la atención sanitaria (especificaciones técnicas ver. 2.2)*. Tech. Health 2023.

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA DE REUTILIZACIÓN DE DATOS DE LA HCE PARA LA CONDICIÓN DE GRIPE

RUBIO-MAYO, PAULA; LALUEZA-BLANCO, ANTONIO; PEDRERA-JIMÉNEZ, MIGUEL; HERNANDO-PÉREZ, MARÍA ELENA; GARCÍA-BARRIO, NOELIA; CRUZ-BERMÚDEZ, JUAN LUIS

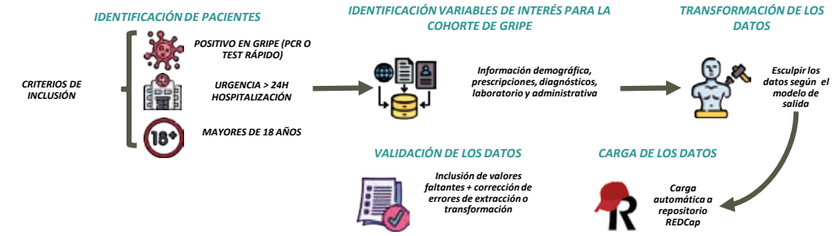
INTRODUCCIÓN

Los modelos epidemiológicos de gripe han permitido planificar respuestas de salud pública más rápidas y eficientes. En este contexto, el potencial de la Historia Clínica Electrónica (HCE) como repositorio centralizado facilita las investigaciones basadas en datos del mundo real. La recogida de datos en investigación ha supuesto una alta inversión de recursos, por lo que se fomenta el uso de algoritmos ETL automáticos y estandarizados para reducir tiempos, optimizar el uso de la HCE y garantizar la calidad de los datos.

OBJETIVO

Diseñar, implementar y validar una metodología ETL flexible y reproducible para transferir datos desde la HCE a un modelo de uso secundario en REDCap, optimizando tiempos de recogida y garantizando altos estándares de calidad.

METODOLOGÍA



RESULTADOS

Proceso automático ETL desde la HCE del Hospital Universitario 12 de Octubre

Hospital Universitario 12 de Octubre



CONCLUSIONES

- ✓ Las fuentes de origen deben estar bien estructuradas para garantizar la reutilización sin pérdida de significado.
- ✓ Mejorar la transparencia en ETL y HCE facilita la generación de evidencia con datos de calidad.
- ✓ La transferencia de datos y el análisis de calidad permiten identificar y corregir fallos en la recogida y procesamiento.
- ✓ Facilitan el acceso y reutilización de datos, mejorando la calidad y robustez de los proyectos futuros.

REFERENCIAS

1. Sistema de Vigilancia de la Gripe en España. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica [Internet]. [cited 2024 Oct 18]. Available from: https://vgripe.isciii.es/inicio.do;jsessionid=D6B6C3184BEE787D43051490858FC2B8
2. Pedrera-Jiménez M, García-Barrio N, Rubio-Mayo P, Tato-Gómez A, Cruz-Bermúdez JL, Bernal-Sobrino JL, et al. TransformEHRs: A flexible methodology for building transparent ETL processes for EHR reuse. Methods Inf Med. 2022 Dec 1;61(5):E89–102.
3. Pedrera M, Garcia N, Rubio P, Cruz JL, Bernal JL, Serrano P. Making EHRs Reusable: A Common Framework of Data Operations. In: Studies in Health Technology and Informatics. IOS Press BV; 2021. p. 129–33.
4. Rubio-Mayo P, Ojeda-Thies C, Jiménez-Cerezo MJ, García-Barrio N, Cruz-Bermúdez JL, Pedrera-Jiménez M. HCE2RNFC: An Efficient Methodology for Reusing the EHR in the Spanish National Hip Fracture
5. Pedrera-Jiménez M, García-Barrio N, Frid S, Moner D, Boscá-Tomás D, Lozano-Rubí R, et al. Can OpenEHR, ISO 13606, and HL7 FHIR Work Together? An Agnostic Approach for the Selection and Application of Electronic Health Record Standards to the Next-Generation Health Data Spaces. Vol. 25, Journal of Medical Internet Research. JMIR Publications Inc.; 2023.

Hospital Universitario 12 de Octubre · Instituto de Investigación Hospital 12 de Octubre · Fundación Investigación Biomédica Hospital Universitario 12 de Octubre

CASO DE USO DE FARMACIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO RENAL

P.J. ESPINOSA PRADOS[1], J.I. RODRIGUEZ FERNÁNDEZ[1], E. ALONSO SUERO[1], L.M. MUÑOZ FERNANDEZ[1], P.L. ABAD REQUEJO[2], J. GÓMEZ GONZÁLEZ[1], R. SAIZ FERNÁNDEZ[1], Y. LÓPEZ MINGUEZ[1].

[1] *Subdirección de Infraestructuras y Servicios Técnicos. Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA). 33001-Oviedo. España.*

[2] *Consejería de Sanidad del SESPA*

1. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un importante problema de salud pública que provoca un gran impacto a nivel clínico, económico y social, que afecta a más del 10% de la población española [1]. Con carácter preventivo, se están desarrollando estrategias y planes para aumentar el conocimiento y la sensibilización sobre el impacto de dicha enfermedad, de ahí que Europa y EEUU hayan declarado esta década como la *década del riñón* [2,3].

2. OBJETIVO

Generar un modelo predictivo del riesgo de desarrollar insuficiencia renal crónica mediante técnicas de aprendizaje automático que permita predecir si un paciente progresará en su estadiaje o no, en la siguiente ventana temporal (6 meses, 1 año, 2 años).

3. MATERIAL Y METODOS

El Caso de Uso (CU) se enmarca como un estudio observacional retrospectivo de cohortes históricas, dado que tiene como objetivo recopilar los datos históricos de pacientes almacenados en las bases de datos del SESPA durante la ventana temporal de entre 2017-2024, ambos inclusive.

Para realizar el CU se incluyeron un total de 338.585 pacientes, los cuales formaban parte de dos cohortes:

- Pacientes polimedicados, con 5 ó más fármacos prescritos y dispensados en receta electrónica al mes.
- Pacientes que hayan tenido algún tratamiento nefrotóxico (antivirales, antibióticos, antipsicóticos…), sin que sean polimedicados necesariamente.

Se realizó una recopilación de múltiples variables que fueron extraídas del historial clínico, tanto de Atención Hospitalaria como de Atención Primaria. Dichas variables, se agruparon en antecedentes clínicos familiares, diagnósticos del paciente, procedimientos médicos, resultados de laboratorio (como son el perfil renal, hepático, diabético…), dispensación de medicamentos ambulatoria y hospitalaria, sociodemográficos (edad, género, peso, talla…) y hábitos de vida (consumo de alcohol, tabaco…). A partir de dichas variables, se construirán los factores de riesgo asociados a la ERC.

El CU se centrará en organizar la información médica en el Lago de Datos del SESPA siguiendo una arquitectura *Medallion*, estructurada en tres capas: *Bronze*, *Silver* y *Gold*, utilizando Cloudera como plataforma tecnológica. La capa *Bronze* almacenará los datos crudos tal como se recopilan, mientras que en la capa *Silver* se implementarán los estándares de interoperabilidad *Observational Medical Outcomes Partnership* (OMOP), estructurando los datos para asegurar su consistencia y compatibilidad. Finalmente, en la capa *Gold* se almacenará una copia de los datos estandarizados, que servirá de base para alimentar el *pipeline* encargado de crear los factores de riesgo que alimentarán al modelo.

La implementación del sistema incluirá el uso de los modelos de Inteligencia Artificial (IA) seleccionados y las herramientas de desarrollo más adecuadas. Finalmente, la evaluación del rendimiento del modelo contemplará aspectos como la eficiencia en la recopilación de datos, así como el cumplimiento de los estándares éticos y de privacidad en el manejo de información médica sensible.

La evaluación final y valoración del desempeño de estos predictores se obtendrá por medio de validación cruzada. Para ello se empleará un ciclo iterativo donde se optimicen una serie de métricas como *Accuracy*, *F1-Score*, Sensibilidad, Especificidad y Precisión o Valor Predictivo Positivo evaluados para diferentes umbrales, así como el ROC-AUC.

Se usará SHAP (*SHapley Additive exPlanations*) y LIME (*Local Interpretable Model-agnostic Explanations*), para evaluar la contribución de cada característica a las predicciones, permitiendo no solo una visión global del modelo, sino también explicaciones locales específicas para cada predicción individual.

4. RESULTADO

Actualmente estamos desarrollando el modelo, pero con este proyecto esperamos crear un Lago de Datos de Salud del SESPA, con un enfoque inicial en el desarrollo de un modelo predictivo para la ERC en pacientes pertenecientes a un grupo predefinido. Utilizando técnicas de aprendizaje automático, el estudio analizará datos clínicos y farmacológicos históricos para anticipar la progresión de la ERC. Este enfoque permitirá optimizar el tratamiento y mejorar la atención de los pacientes, garantizando la interoperabilidad de los datos mediante el sistema OMOP y aprovechando la capacidad de análisis de grandes volúmenes de información.

5. DISCUSION

La ERC se asocia a una elevada comorbilidad, mal pronóstico, así como a un gran consumo de recursos en el sistema sanitario [1]. En pacientes polimedicados, el desafío se intensifica, ya que la interacción entre múltiples fármacos puede resultar en complicaciones debido a efectos segundarios de los medicamentos, así como acelerar el deterioro de la función renal, dificultando un tratamiento eficaz. Por lo tanto, un enfoque predictivo y personalizado en este ámbito no solo mejoraría los resultados clínicos de los pacientes, sino que también optimizaría los recursos del sistema de salud, mitigando los costos asociados a intervenciones tardías.

El CU no solo busca mejorar la gestión de la ERC, sino que también servirá como un CU replicable para otras patologías crónicas. A largo plazo, la plataforma de datos permitirá al SESPA implementar nuevas herramientas predictivas para diversas enfermedades, mejorando la personalización de los tratamientos y apoyando la toma de decisiones clínicas basadas en el análisis avanzado de datos.

BIBLOGRAFIA

[1] García-Maset R, Bover J, Segura de la Morena J, Goicoechea Diezhandino M, Cebollada del Hoyo J, Escalada San Martín J, et al. *Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Nefrología*. 42(3), 233–64 (2022).

[2] Vanholder R, Annemans L, Bello AK, Bikbov B, Gallego D, Gansevoort RT, et al. *Fighting the unbearable lightness of neglecting kidney health: the decade of the kidney. Clin Kidney J*. 14(7), 1719–30 (2021).

[3] Murray R, Zimmerman T, Agarwal A, Palevsky PM, Quaggin S, Rosas SE, et al. *Kidney-Related Research in the United States: A position statement from the National Kidney Foundation and the American Society of Nephrology. American Journal of Kidney Diseases*. 78(2), 161–7 (2021).

IMPLEMENTACIÓN EN RECETA ELECTRÓNICA DE LA INDICACIÓN ENFERMERA DE MEDICAMENTOS SUJETOS A GUÍA

R. FLORES MONTOYA[1], N. ESCODA GELI[1], C. SALVADÓ TRIAS[3], M. VICENTE BELIS[1], A. MOLINA NADAL[1], E. BADIELLA-JARQUE[2], A. MONTOYA I DE MANUEL-RIMBAU[1], A. PADIAL FERNÁNDEZ[4]

[1] *Área del Medicamento, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007-Barcelona. España.*
[2] *Gerencia de Curas Enfermeras, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007-Barcelona. España.*
[3] *Fundación TIC Salut Social. 08005-Barcelona. España.*

[4] *Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información de la Generalidad de Cataluña (CTTI). 08908-L'Hospitalet de Llobregat. España.*

1. INTRODUCCIÓN

En enero de 2021 se implementó en el sistema de receta electrónica de Cataluña la posibilidad de que las enfermeras y los enfermeros pudieran indicar medicamentos no sujetos a prescripción médica y productos sanitarios.

El Real Decreto 954/2015, de 23 de octubre, así como las modificaciones recogidas por el Real Decreto 1302/2018, de 22 de octubre, regula la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano por parte de las enfermeras y los enfermeros.

En dicha normativa se establece la creación y utilización de guías y protocolos para definir los medicamentos sujetos a prescripción médica que las enfermeras y los enfermeros acreditadas y acreditados pueden indicar, usar y autorizar mediante orden de dispensación en determinadas situaciones, de forma protocolizada en el contexto de un trabajo colaborativo y/o complementario con la finalidad de proporcionar una respuesta adecuada a las necesidades del o de la paciente.

Las propias guías recogen la importancia de sistematizar su implantación en la práctica clínica diaria y promover de una manera proactiva y coordinada la participación de todo el equipo asistencial. Para ello, los Servicios de Salud deben desarrollar a partir de estas guías sus propios protocolos y/o guías de práctica clínica o asistencial específicas adaptadas a su contexto.

En julio de 2023 se inició en Cataluña la actividad de la segunda fase del proyecto de indicación enfermera, que contempla la posibilidad de que las enfermeras y los enfermeros puedan indicar medicamentos sujetos a prescripción médica, siempre que esté publicada la guía correspondiente, así como el protocolo autonómico.

2. OBJETIVO

Describir el desarrollo de los sistemas de información para la implementación progresiva de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a prescripción médica contemplados en las guías del Sistema Nacional de Salud, contextualizados en el conjunto de herramientas, servicios e infraestructura tecnológica de los sistemas de información en salud en Cataluña.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La implementación de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a prescripción médica contemplados en las guías del Sistema Nacional de Salud ha requerido actuaciones en diferentes ámbitos:

- La elaboración de los protocolos para la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos sujetos a prescripción médica por parte de las enfermeras y los enfermeros.
- La evolución de los sistemas de información de Cataluña que permiten la indicación de medicamentos sujetos a guía en el sistema de receta electrónica.
- La comunicación del proyecto, adaptación de los procedimientos de trabajo de los centros y formación de las y los profesionales de los mismos.
- Adaptación de los procedimientos de trabajo de los centros.

1.1 Elaboración de los protocolos

El Ministerio de Sanidad, en coordinación con las comunidades autónomas, elabora las guías que permiten la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos sujetos a prescripción médica por parte de las enfermeras y los enfermeros. Regulan qué medicamentos pueden indicar y las intervenciones que pueden hacer las enfermeras y los enfermeros (inicio, prórroga, modificación de pauta, interrupción temporal y/o finalización de tratamiento).

Actualmente hay 9 guías estatales publicadas en el BOE: heridas, quemaduras, hipertensión arterial y diabetes mellitus 1 y 2, ostomías, anticoagulantes orales, fiebre, anestésicos locales, deshabituación tabáquica e infección de tracto urinario inferior no complicada en mujeres adultas.

Con posterioridad a la publicación de las guías, desde el Programa de Armonización Farmacoterapéutica del CatSalut se elaboran los protocolos para la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos sujetos a prescripción médica por parte de las enfermeras y los enfermeros. Son el resultado de un trabajo interdisciplinar de profesionales de enfermería, medicina y farmacia expertos en cada tema, de diferentes ámbitos asistenciales, y siguiendo las directrices establecidas en las guías de referencia.

Este paso es imprescindible para que las enfermeras y los enfermeros puedan indicar los medicamentos sujetos a guías, ya que solo se permite la indicación de aquellos cuyo uso esté previsto por uno de estos protocolos. En estos momentos se han publicado los protocolos autonómicos de las guías de heridas, ostomías, quemaduras, anticoagulantes orales y deshabituación tabáquica.

1.2 Adaptación de los sistemas de información

La implementación de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a prescripción médica contemplados en las guías del Sistema Nacional de Salud ha requerido la adaptación de las aplicaciones y programas que conforman el sistema de receta electrónica de Cataluña.

Por un lado, están las aplicaciones transaccionales del CatSalut, que son fuentes de información de datos clínicos de todos los usuarios del sistema y soportan la operativa de la gestión de todo el sistema de salud de Cataluña:

- La pieza central del sistema es el sistema integrado de receta electrónica (SIRE), en el cual se registra toda la actividad de la prestación farmacéutica de los usuarios realizada en el ámbito del sistema nacional de salud y que permite aplicar validaciones de negocio a las prescripciones e indicaciones y dispensaciones de las oficinas de farmacia.
- SIRE se conecta con otras aplicaciones transaccionales del CatSalut para obtener y/o validar información adicional. En el caso de la implementación de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a guía, ha sido necesario desarrollar versiones nuevas del catálogo de prestaciones farmacéuticas (PFC).
- También se dispone de sistema analítico para la explotación de registros.

Por otro lado, se encuentran los programas de prescripción de las entidades proveedoras de salud, que se conectan con las aplicaciones transaccionales del CatSalut para el envío y consulta de información (SIRE, en el caso del sistema de receta electrónica).

La evolución de PFC y SIRE se llevó a cabo en octubre de 2021 y abril de 2022, respectivamente; por lo que respecta a los programas de los proveedores, la adaptación de ECAP finalizó en julio de 2023 y desde ese momento la actividad se está desplegando en el territorio de manera progresiva.

1.3 Adaptación de los procedimientos de trabajo

En cualquier proyecto no solo se requiere la evolución de los sistemas de información, sino también la adaptación de los procedimientos de trabajo de los centros. En el caso de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a guía, este proceso se está haciendo de manera progresiva desde julio de 2023 a medida que los centros van implementando la funcionalidad y comprende:

- La comunicación del proyecto desde el CatSalut a los y las responsables funcionales, asistenciales y tecnológicos de los centros, siguiendo la estructura y organismos de gobierno y gestión territoriales de Cataluña.
- El ajuste de los procesos de coordinación entre las enfermeras y enfermeros y los médicos o las médicas a los o las que están asignadas o asignados para garantizar que solo se indique o prescriba al usuario aquello que necesite, evitando duplicidades.
- La formación de las y los profesionales del centro sobre los nuevos procedimientos y funcionalidades de la herramienta informática.

Adicionalmente, también se ha hecho la comunicación a la ciudadanía mediante la publicación de notas de prensa y otros medios de comunicación.

4. RESULTADOS

Con datos acumulados a 31 de diciembre de 2024:

Desde enero de 2021, 8.268 enfermeras y enfermeros han indicado en el sistema de receta electrónica 3.007.129 indicaciones de medicamentos y productos sanitarios a un total de 1.150.423 ciudadanos y ciudadanas, del total de más de 208 millones de prescripciones e indicaciones emitidas en el período por parte de los prescriptores y prescriptoras de todos los colectivos.

Si se analizan los medicamentos sujetos a guía, desde julio de 2023:

- 6.314 enfermeras y enfermeros han registrado en receta electrónica 223.194 indicaciones a un total de 187.029 ciudadanos y ciudadanas.
- A continuación, se exponen los resultados por guía terapéutica, mostrando des de qué fecha se permite la indicación; el total de indicaciones emitidas y el porcentaje que suponen respecto el total de indicaciones de medicamentos sujetos a guía; y el fármaco más indicado y el porcentaje de sus indicaciones respecto el total de la guía:

Guía	Fecha inicio	Indicaciones	Fármaco más indicado
Heridas	Julio de 2023	158.355 (71%)	Ácido fusídico (28%)
Ostomías	Enero de 2024	46.771 (21%)	Clotrimazol (30%)
Quemaduras	Julio de 2023	11.637 (5%)	Sulfadiazina argéntica (74%)
Anticoagulantes orales	Mayo de 2024	3.987 (2%)	Acenocumarol (93%)
Deshabituación tabáquica	Diciembre de 2024	2.444 (1%)	Citisiniclina (80%)

Tabla 1: *Número de indicaciones por guía terapéutica*

A continuación, se muestra la evolución del número de indicaciones por guía (exceptuando la de deshabituación tabáquica, al haberse iniciado en diciembre):



Figura 1: *Guía de heridas*

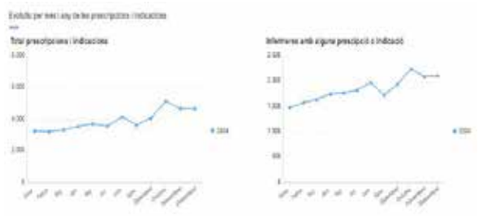


Figura 2: *Guía de ostomías*

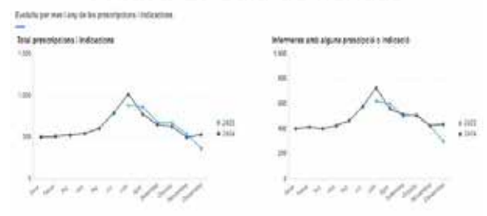


Figura 3: *Guía de quemaduras*

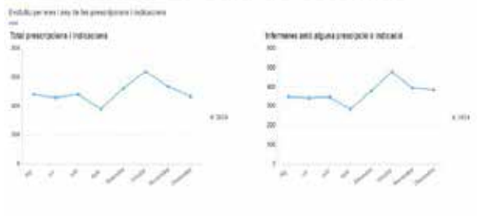


Figura 4: *Guía de anticoagulantes orales*

5. DISCUSIÓN

En enero de 2021 se inició la primera etapa de indicación enfermera en Cataluña, acotada a indicaciones de productos sanitarios y medicamentos que no requieren prescripción médica.

Desde julio de 2023, las enfermeras y los enfermeros de Cataluña siguen ampliando su participación en la indicación de medicamentos, ya que desde esta fecha también pueden indicar medicamentos sujetos a prescripción médica, siempre y cuando estén incluidos en una guía oficial publicada por el Ministerio de Sanidad al efecto y se disponga del protocolo autonómico.

El CatSalut garantiza la prestación de los servicios sanitarios a la ciudadanía mediante su contratación a distintas entidades proveedoras, que disponen de una diversidad de sistemas de información con características diferenciales que responden a sus necesidades específicas. Esto provoca que actualmente haya 17 programas de prescripción en Cataluña, si bien ECAP es el único en la APyC.

El modelo de sistemas de información de salud de Cataluña se basa en la interoperabilidad y el intercambio de registros entre el ecosistema de aplicaciones transaccionales del CatSalut y las herramientas de las entidades, que incluyen los programas de prescripción. En el caso del sistema de receta electrónica, la mensajería entre SIRE y los programas de prescripción de los centros, así como con las oficinas de farmacia, se realiza mediante servicios web.

A raíz de la diversidad de aplicaciones corporativas y heterogeneidad de sistemas de información en las entidades proveedoras, la implementación de la indicación enfermera de medicamentos sujetos a guía ha implicado:

- La evolución de PFC para incorporar la información relativa a las guías enfermeras, incluyendo el detalle de qué productos incorporan cada una de ellas; qué guías disponen de protocolo autonómico y, por tanto, se autoriza su indicación en Catalunya; y qué acciones pueden ejecutar las enfermeras y los enfermeros de acuerdo con los protocolos.
- La evolución de SIRE para implementar nuevos campos para la información de la guía que autoriza la indicación y validaciones para garantizar el correcto uso de las guías. Esto ha requerido:
    - Incorporar la marca de la guía a la entidad "prescripción".
    - La adaptación al servicio nuevo de PFC.
    - La modificación de los servicios web.
- La adaptación de los programas de prescripción de los proveedores a los cambios de los servicios de SIRE e información disponible en PFC.
- La evolución del sistema analítico del CatSalut para incorporar los campos necesarios para el seguimiento de la actividad y generación de un cuadro de mando.

De manera excepcional, el control de las acciones que las enfermeras y los enfermeros pueden llevar a cabo en la indicación de los medicamentos no se ha implementado en SIRE y se ha delegado a las estaciones clínicas, que son las que disponen de total trazabilidad de los tratamientos y de acceso a PFC para consultar las actuaciones permitidas para cada medicamento.

Hasta ahora, los medicamentos sujetos a prescripción médica solo podían ser prescritos por médicos y médicas (y odontólogos y odontólogas). La nueva competencia de las enfermeras y los enfermeros permite mejorar el acceso de la ciudadanía a su medicación, reforzar el rol de las enfermeras y enfermeros de Cataluña y aumentar la eficiencia evitando la duplicidad de visitas.

En estos momentos, las enfermeras y los enfermeros pueden indicar medicamentos para tratar heridas, ostomías, quemaduras, anticoagulantes orales y la deshabituación tabáquica, y progresivamente se irán incorporando más productos con otros usos a medida que se publiquen nuevas guías y protocolos del Programa de Armonización Farmacoterapéutica del CatSalut.

Aunque se puede decir que el proyecto se está desarrollando con éxito, debemos estar atentos a nuevos retos; en concreto, al desarrollo de nuevas guías que puedan implicar reajustes en los sistemas de información. De la misma manera que la guía de anticoagulantes orales requirió activar un control para que las enfermeras y los enfermeros solo puedan registrar indicaciones si un médico o médica ha iniciado previamente el tratamiento, se están elaborando guías que podrían permitir la indicación enfermera únicamente para ciertas especialidades de enfermería, lo que requeriría un evolutivo de la solución actual. Por otro lado, también es necesario tener en cuenta el esfuerzo adicional que la elaboración de los protocolos autonómicos implica para los sistemas de salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Decreto 180/2019, de 27 de agosto, por el cual se regula el procedimiento de acreditación de las enfermeras y enfermeros para el ejercicio de la indicación, uso y autorización de la dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano
[2] Real Decreto 1302/2018, de 22 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 954/2015, de 23 de octubre, por el que se regula la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano por parte de los enfermeros
[3] Real Decreto 954/2015, de 23 de octubre, por el que se regula la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano por parte de los enfermeros
[4] Protocolos de indicación enfermera: obedecen al requisito de desarrollar protocolos autonómicos que den cobertura y adapte al contexto de Catalunya las guías enfermeras que se publican en el BOE.

USO DE UNA APLICACIÓN DE VOZ CON IA POR TELÉFONO PARA PROMOVER LA SALUD

R.B. JONES, O. HAGEN, R. BAXTER, A. ALY

Intergenerational Codesign of Novel Technologies in Coastal Communities (ICONIC) project, Centre for Health Technology, University of Plymouth, Plymouth PL4 8AA, Reino Unido.

1. INTRODUCCIÓN

En el Reino Unido se utiliza "social prescription" (prescripción social) para describir iniciativas que conectan a los pacientes con actividades comunitarias [1,2]. Esto es similar a iniciativas en España, como Recetando Salud [3], que se está probando en centros de atención primaria en Madrid. Su objetivo es conectar a los pacientes con actividades, talleres, eventos culturales y oportunidades de voluntariado para mejorar su bienestar. Un problema es que, aunque la mayoría de la información y la comunicación se difunden en línea, las personas que más podrían beneficiarse suelen estar excluidas del mundo digital. En el Reino Unido, 1,5 millones de personas no tienen teléfono inteligente ni computadora y 8,5 millones carecen de habilidades digitales básicas (de las cuales; el 37% son personas mayores de 65 años, el 48% son personas sin estudios secundarios, el 25% padecen enfermedades crónicas) [4]. La interacción de voz y las interfaces conversacionales han alcanzado un nuevo nivel de desarrollo con la mejora del reconocimiento de voz, la generación de voz y una mayor disponibilidad de modelos de lenguaje grandes ("Large Language Models" LLM), lo que permite interacciones de lenguaje natural y abre vías interesantes para mejorar la accesibilidad.

2. OBJETIVO

Nuestro objetivo era ofrecer a los adultos mayores un fácil acceso a la información comunitaria sobre eventos y servicios locales a través del teléfono tradicional, mediante el codiseño de una aplicación de voz con IA.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Como parte del proyecto ICONIC (Intergenerational Codesign of Novel Technologies in Coastal Communities) [5], realizamos siete talleres, utilizando un enfoque de diseño participativo. Tuvimos dos grupos, el primero con once participantes (edad media 77,5 años) de un pueblo rural y el segundo con siete participantes (edad media 54,8 años) de un pueblo costero.

Los talleres de codiseño tuvieron cinco etapas:

1. Comprender el problema: En la primera sesión se exploró cuales eran las necesidades y prioridades de los participantes. A través de grupos focales, aprendimos cómo se relacionaban sus experiencias actuales con la posible aplicación de voz con IA. Nuestro objetivo era comprender cómo los participantes buscaban información, qué tan cómodos se sentían con el Internet y tecnologías relacionadas como los navegadores, y si estaban familiarizados con el concepto de prescripción social.

2. Etapa de familiarización: Para que los participantes pudieran comprender mejor las oportunidades y limitaciones de las tecnologías actuales, proporcionamos interacción con tres tecnologías: (1) altavoz inteligente (Google Nest), (2) la aplicación móvil Help@hand [6]; una fuente de datos que presentan diversos servicios y eventos locales, incluyendo ubicación, beneficiario (p.ej., cuidadores, adultos mayores, personas con demencia), así como fecha, hora y datos de contacto y (3) ChatGPT (GPT3) para ilustrar las capacidades de los LLM. Para ayudar a los participantes a involucrarse y ver las fortalezas y debilidades de las tecnologías, desarrollamos una actividad de búsqueda tecnológica, donde los participantes completaron una serie de tareas, solos o en parejas.

3. Primer prototipo de interacción: Nuestro primer prototipo utilizó un servicio de telefonía IP (Twillio [7]). Dado que dependíamos en gran medida de herramientas desarrolladas por terceros con políticas de privacidad poco claras, tomamos precauciones para garantizar la privacidad de los participantes. Se les proporcionaron tarjetas SIM prepago y se les indicó que crearan personajes para modelar las interacciones con voz con IA en lugar de revelar información personal.

4. "Wizard of Oz" (Mago de Oz) (WoZ): Las interacciones de voz con IA informaron la actividad de WoZ. Como una de las principales limitaciones de la aplicación es la toma de turnos, investigamos cómo se configuraría una interacción similar si un humano fuera el operador. En una sala, un operador estaba equipado con un servicio telefónico Zoom en una computadora portátil con auriculares (para emular un centro de llamadas), una tableta con la información de actividades accesibles a través de la aplicación Help@hand y un diagrama de flujo que describe la interacción (Figura 1). En otra habitación, el participante en el estudio realiza una llamada al "servicio" utilizando un teléfono móvil .

Para esta actividad, pedimos a los participantes que utilizaran información real. Para ayudarles a prepararse para el proceso, les proporcionamos un diario donde podían registrar cuándo habían buscado información similar a la presentada en las prescripciones sociales. Además de la información que recopilamos sobre la toma de turnos, esta actividad permitió a los participantes comprender mejor los requisitos que necesitaría un sistema de voz con IA.

5. Cocreación de personas: Para comprender el tipo de interacciones que los participantes preferirían en términos de voz y actitud, invitamos a los participantes a diseñar diferentes personas de voz con IA e interactuar con ellas (Figura 2). La plataforma utilizada para la creación de prototipos está basada en una aplicación en la web y permite ajustar el servicio de nuestra aplicación durante el taller y crear múltiples versiones del prototipo según el diseño de los participantes. Para esta actividad, invitamos a los participantes a pensar en adjetivos para describir la personalidad del operador de nuestra aplicación de voz con IA y definirla de manera progresiva. El paso final incluyó la creación de una instrucción (prompt) para un modelo de lenguaje grande (LLM) y la selección de una voz adecuada entre un amplio conjunto de opciones disponibles.



Figura 1. *Configuración de la actividad WoZ desde la perspectiva del operador. El participante utiliza una interfaz telefónica Zoom y unos auriculares para hablar con la persona que llama. La tableta a su derecha ejecuta la aplicación Help@hand, que contiene una base de datos local de información de prescripción social. En su lado izquierdo, tiene un diagrama de flujo de conversación impreso para ayudar al operador a mantener el flujo de la conversación.*



Figura 2. *Los participantes de un taller de codiseño diseñando una persona de usuario para la prueba posterior de un prototipo.*

A través de un proceso iterativo desarrollamos un prototipo de una aplicación que incluye: (1) un motor de reconocimiento de voz, (2) un modelo de lenguaje grande (LLM), (3) una fuente de datos y (4) un sistema de generación de voz. Estos elementos se integraron a través de una plataforma en línea para un prototipado rápido.

La llamada por parte del usuario final es procesada a través de un sistema de voz a texto, generando un texto que es analizado por la utilidad de recuperación de datos. Este proceso emplea búsqueda semántica para acceder a información relevante dentro de la base de datos (p. ej., boletines locales o información de prescripción social). Posteriormente, el LLM procesa tanto la consulta inicial del usuario como la información recuperada, generando una salida de audio que se transmite al usuario (Figura 3).

La versión final del prototipo utilizó Help@Hand [5]; sin embargo, encontramos problemas debido a la inconsistencia en el registro de la información, con formatos variados en distintos campos.

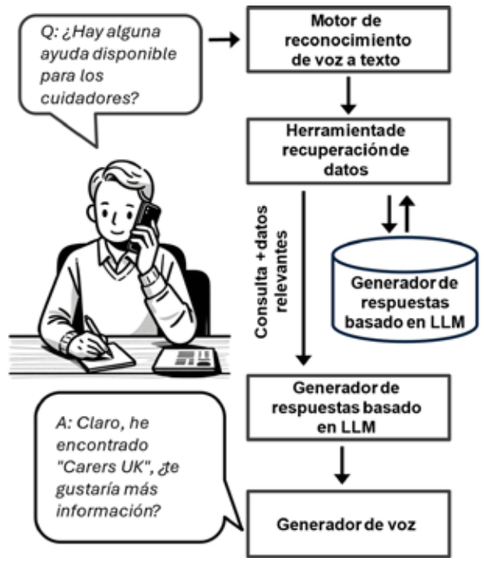


Figura 3. *Diagrama conceptual de la arquitectura de la aplicación de voz con IA , basado en recuperación de generación aumentada.*

4. RESULTADOS

La aplicación de voz con IA desarrollada permitió a los usuarios interactuar a través de una llamada telefónica, manteniendo una conversación (en inglés) sobre posibles servicios de su interés. La aplicación recomendó una actividad e informó sobre su ubicación y horario.

La línea telefónica fue bien recibida por la mayoría de los participantes mayores. Las prioridades de diseño incluyeron la transparencia respecto al hecho de que el operador no era humano, la claridad en la expresión y la sensibilidad ante posibles situaciones de vulnerabilidad en el contexto de la conversación.

Sin embargo, en algunos casos, los participantes encontraron que la información proporcionada no era adecuada. Además, las principales dificultades en las interacciones estuvieron relacionadas con las entonaciones impredecibles del generador de voz y la velocidad del habla, que en muchos escenarios se percibió como demasiado rápida.

Si bien el prototipo demostró su viabilidad inicial, se necesita seguir trabajando en la adaptación contextual de la velocidad y la entonación, así como en la mejora de la funcionalidad de búsqueda, incluyendo más información, como opciones de transporte para el usuario.

5. DISCUSIÓN

Este estudio demostró que el uso de una aplicación de voz con IA a través de la línea telefónica es una opción factible para informar a pacientes mayores sobre actividades de prescripción social. También evidenció cómo el codiseño puede aplicarse de manera efectiva en el desarrollo de aplicaciones basadas en IA, mostrando que la participación continua de los usuarios mejora la funcionalidad del sistema.

Además, mostramos cómo las capacidades de lenguaje natural de los LLM permiten un proceso de cocreación, en el cual los usuarios no técnicos pueden participar directamente en la configuración del diseño del sistema. Este enfoque podría replicarse en español, y este modelo también podría adaptarse a otras funciones dentro de los servicios de salud, como la recopilación de datos clínicos o el apoyo a la educación y promoción de la salud en España.

Sin embargo, se requiere un mayor esfuerzo para integrar mejor esta línea telefónica reactiva con el trabajo del personal de prescripción social, quienes manejan un cupo de pacientes y llevan a cabo un seguimiento proactivo, involucrando y recomendando actividades a aquellos que buscan mejorar su bienestar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Polley M. Measuring outcomes for individuals receiving support through social prescribing. 2019, National Academy for Social Prescribing: London. Social Prescribing UK (weblink).

2. Chatterjee HJ, Camic PM, Lockyer B, Thomson LJM. Non-clinical community interventions: a systematised review of social prescribing schemes. Arts Health. 2018;10(2):97–123. (weblink)

3. Pola-Garcia, M., Carrera Noguero, A., Astier-Peña, M. et al. Social Prescribing Schemes in Primary Care in Spain (EvalRA Project): a mixed-method study protocol to build an evaluation model. BMC Prim. Care 24, 220 (2023) (weblink).

4. Office for National Statistics. Internet access – households and individuals, Great Britain: 2020 (weblink).

5. Jones RB, Baxter R, Varga MN, Hagen O, Aly A, Bazazian D, Veliz Reyes A, Gaudl S. (2024). Addressing Digital Exclusion via the Inter-Generational Codesign of Extended Reality, Underwater Telepresence, Social Games, and Voice AI Technologies. International Journal on Advances in Intelligent Systems, 17 (3&4), pp. 122-131 (weblink)

6. https://hand.community/about/

7. https://www.twilio.com/en-us

EXPRESIONES DE GRATITUD

Este documento se presenta en nombre del proyecto ICONIC que incluye a Marius Varga, Dena Bazazian, Alejandro Veliz Reyes, Swen Gaudl, Katharine Willis, Daniel Maudlin, Chunxu Li, Sheena Asthana, Kerry Howell, Shangming Zhou, Emmanuel Ifeachor y Hannah Bradwell como cosolicitantes y asesores, y Lauren Tenn, Linan Zhao (oficiales de administración y medios). Agradecemos a nuestros socios externos y participantes. La “Intergenerational Codesign of Novel technologies In Coastal communities” (ICONIC) proyecto está financiada por la subvención del Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) del Reino Unido Ref: EP/W024357/. Gracias a Gabriel Aguiar Noury por editar el artículo.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA REALIDAD VIRTUAL PARA LAS PERSONAS MAYORES

M.N. VARGA, L. COOPER, H. BRADWELL, S. GAUDL, A. VELIZ REYES, R.B. JONES.

Generating Older Active Lives Digitally (GOALD) project and Intergenerational Codesign of Novel Technologies in Coastal Communities (ICONIC) project, Centre for Health Technology, University of Plymouth, Plymouth PL4 8AA, Reino Unido.

1. INTRODUCCIÓN

La Realidad Virtual (RV) tiene un gran potencial para mantener a las personas mayores activas y saludables [1-4]. Sin embargo, existen preocupaciones relacionadas con los visores, los controladores y otros aspectos del diseño [5]. Adoptar un enfoque de codiseño trabajando con personas mayores puede garantizar que los sistemas de RV sean adecuados para su edad. Llevamos a cabo talleres de codiseño en dos proyectos británicos y resumimos recomendaciones clave para los sistemas de RV dirigidos a personas mayores.

2. OBJETIVO

Resumir las recomendaciones para el diseño de la RV para personas mayores de los proyectos Generating Older Active Lives Digitally (GOALD) [6] y Intergenerational Codesign Of Novel technologies In Coastal communities (ICONIC) [7], e ilustrarlas con ejemplos.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

GOALD se centró en mantener activas a las personas mayores. En total, realizamos 177 talleres con 157 personas (120 adultos mayores, 7 adultos jóvenes y 30 empleados). La RV fue una de varias tecnologías existentes que se demostraron y evaluaron. Para tecnologías seleccionadas, incluida la RV, a través de sesiones de codiseño posteriores, se hicieron recomendaciones para mejorar el diseño. Estas se resumieron como "kits de herramientas de diseño" y fueron probadas por diez pequeñas empresas. Para este artículo, extraímos de las directrices de GOALD aquellas recomendaciones que se centran en la RV y la experiencia de las pequeñas empresas que utilizaron los kits de herramientas para desarrollar aún más productos de RV.

En ICONIC, la RV fue una de las cuatro tecnologías novedosas que desarrollamos a través de ocho talleres de codiseño con 12 personas mayores (50+) y 6 personas más jóvenes (18-30). Otros 20 estudiantes participaron a través de sesiones de codiseño asincrónicas. A través de un proceso iterativo, desarrollamos un prototipo de experiencia de RV para una palacet. Esta versión inmersiva multisensorial utilizó Unreal Engine con interacciones personalizadas simplificadas diseñadas para personas mayores, con artefactos históricos escaneados en 3D.

4. RESULTADOS

1. GOALD

Las personas mayores demostraron una buena aceptación y potencial para que la RV facilite el ejercicio. El kit de herramientas de GOALD ofrece a los desarrolladores recomendaciones generales al diseñar tecnologías de RV para aumentar la actividad en adultos mayores, agrupadas en siete categorías. Aquí damos ejemplos de lo que los diseñadores deberían considerar. El conjunto de herramientas completo está disponible gratuitamente en línea [8]. Los desarrolladores deben considerar:

1.1 Aceptabilidad de la tecnología:

- Cómo introducir la tecnología de RV a los adultos mayores y cómo se les apoya en su uso, ya que es probable que haya diferencias basadas en la experiencia previa.
- Mostrar a los usuarios el contenido antes de usar el visor y familiarizarlos con el equipo para prepararlos para la experiencia de RV.

1.2 Barreras:

- Actitudes y expectativas que podrían influir en el uso de la tecnología, como miedo a las alturas o espacios cerrados.
- Equilibrio y coordinación específicos al usar tecnologías de RV, junto con el potencial de lesiones antiguas o desafíos de movilidad.
- Cómo garantizar que las experiencias de RV no sean repetitivas o monótonas.
- Que los adultos mayores pueden no disfrutar de experiencias estáticas.
- Cómo evitar la infantilización.
- Que los adultos mayores pueden tener preocupaciones sobre la adicción a la tecnología.
- Cómo reducir las preocupaciones de los usuarios sobre el riesgo de caídas, epilepsia, inestabilidad en la RV y la seguridad al estar de pie.

1.3 Diseño de la RV:

- Revisión del hardware, incluyendo si los visores son cómodos e higiénicos.
- Revisión de aspectos de software, incluyendo la inclusión de tutoriales, orientación dentro del programa, navegación sencilla entre contenidos.
- La posibilidad de personalizar avatares, movimientos de cabeza fluidos.
- El uso de principios de gamificación, recompensas motivacionales, hitos, puntos de control, contenido dinámico para la motivación.
- Determinar si algunas características deben evitarse (como el movimiento por teletransporte).
- Como interactuar con el entorno.
- Diferentes tipos de interacción (como la voz) y movimientos naturales (como caminar, remar, esquiar, etc.).

1.4 Motivaciones para usar RV, incluyendo:

- Acceso a experiencias que las personas no pueden tener en la vida real debido al costo, movilidad, estar en el hospital, etc
- Acceso a experiencias que normalmente serían inseguras (por ejemplo, deportes de adrenalina).
- Nuevas experiencias, por ejemplo, familiarización con nuevos lugares, incluyendo ubicaciones históricas.
- Entornos educativos para hacer el aprendizaje (por ejemplo, sobre peligros) divertido o como compañero de viaje.

- Salud psicológica, incluyendo la capacidad de escapar de la realidad o el dolor, ampliar sus experiencias o revivir vidas pasadas.
- Actividad física, incluyendo movimiento de piernas y brazos.
- Experiencia social, por ejemplo, contacto con la familia.

1.5 Contenido, incluyendo:

- Naturaleza: jardines, animales, contenido costero, lugares emblemáticos, espacio, diferentes estaciones y momentos del día, bajo el mar.
- Historia: maravillas del mundo, arqueología, antigüedades, sitios patrimoniales, arquitectura, museos, ver cómo cambian los lugares a lo largo del tiempo, material de archivo del pasado, eventos históricos famosos.
- Actividades: viajes en teleférico, clases de cocina, conducción, exploración de barcos, deportes extremos, ferias, cruceros, viajes en helicóptero, diseño de casas, ejercicio inmersivo, rompecabezas, encuentros con familiares perdidos, construcción de maquetas, eventos musicales y lecciones, etc

1.6 Audiencias potenciales, incluyendo:

Residentes de hogares de ancianos, aquellos con problemas de movilidad, pacientes en hospitales y personas confinadas en casa etc.

1.7 Prioridades de los usuarios finales de RV

Dado que los recursos son limitados, se pidió a los participantes de GOALD que priorizaran las características y consideraciones de RV que expresaron a lo largo del proyecto. Por ejemplo ejemplos de características de alta importancia incluyeron contenido variado mientras ejemplos de características de baja importancia incluyeron avatares personalizables.

En resumen, las personas mayores del proyecto GOALD consideraron que la RV les brindaba acceso a lugares y experiencias que de otro modo no tendrían, y pensaron que apoyaba y motivaba la actividad física. Los participantes destacaron la necesidad de variedad en el contenido y las interacciones, y la necesidad de que el hardware y el contenido sean cómodos y fáciles de usar, especialmente para diversas condiciones de salud. Las diez empresas que probaron los kits de herramientas los encontraron útiles, por ejemplo Figura 1.



Figura 1. *Una empresa, MOTUS VR, combinó una experiencia de RV con una caminadora omnidireccional para fomentar la actividad física en personas mayores*

2. ICONIC

IONIC desarrolló una experiencia de RV centrada en el patrimonio mediante un proceso de codiseño con los participantes. Tras visualizar las imágenes iniciales, los participantes señalaron la ausencia de elementos como la interacción y el movimiento dentro del espacio virtual. Como resultado, la versión final de la experiencia de RV incorporó interacción visual, auditiva y háptica, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos patrimoniales escaneados en 3D para aumentar la sensación de inmersión.

El proceso de codiseño también reveló desafíos que enfrentan los adultos mayores, como la incomodidad de los visores y la dificultad para presionar y mantener los botones de los controladores. Para solucionar el problema del peso frontal de los visores, se añadió una correa adicional que redistribuye el peso. Las dificultades con el controlador se abordaron mediante una correa adicional que mejora la capacidad de sostener el dispositivo y alcanzar los botones. Además, se atendieron las sugerencias de los participantes de utilizar menos botones para interactuar con la experiencia, por ejemplo, empleando solo el botón principal (Figura 2).



Figura 2. *Correas adicionales en el visor (izquierda) y en los controladores (derecha)*

Al igual que en los hallazgos del proyecto GOALD, las diferencias en los niveles de alfabetización digital y confianza con nuevas tecnologías entre las personas mayores hacen que la forma en que se introduce la RV y el soporte continuo sean aspectos de suma importancia. Para apoyar esto, los investigadores estuvieron presentes durante el uso de la tecnología. La RV se introdujo inicialmente mientras los participantes estaban sentados y se dedicó tiempo para familiarizarse con el controlador. Se comunicaron claramente los posibles efectos adversos de la RV y se aconsejó a los participantes cómo salir fácilmente de la experiencia si fuese necesario.

5. DISCUSIÓN

La RV se está utilizando cada vez más en aplicaciones de salud y bienestar. Por ejemplo, en un centro residencial para personas mayores en Salamanca, los residentes participan en el proyecto XR4OLD, que tiene como objetivo mejorar la calidad de vida y promover un envejecimiento activo [9]. A través de visores de RV, los usuarios pueden simular situaciones cotidianas, como operar un cajero automático o realizar compras en línea, con el fin de ganar confianza en la realización de estas actividades en la vida real.

Los proyectos GOALD e ICONIC demostraron que las personas mayores aceptan el uso de la RV y reconocen sus beneficios para apoyar la actividad física, la reminiscencia y el acceso a lugares y experiencias. Sin embargo, las tecnologías de RV existentes pueden presentar desafíos para los usuarios mayores y pueden necesitar adaptaciones para hacerlas accesibles y atractivas para este grupo. Ambos proyectos demostraron exitosamente que los métodos de codiseño pueden utilizarse con personas mayores, proporcionando información sobre sus prioridades e interacciones exitosas con la tecnología.

Para acortar el proceso de codiseño, es esencial aprender de proyectos anteriores, identificar buenas prácticas y aplicar técnicas que optimicen tiempos y recursos. Este artículo tiene como objetivo compartir experiencias y estrategias para lograr una mayor eficiencia en el proceso de codiseño. Como resultado de estos proyectos, GOALD ha producido una caja de herramientas dirigida a desarrolladores para apoyar el desarrollo de tecnologías de RV para personas mayores. Mientras tanto, el proyecto ICONIC ha tomado retroalimentación directa de los talleres de codiseño con personas mayores para producir hardware personalizado y contenido de una casa histórica para mejorar la usabilidad y la experiencia inmersiva de la aplicación de RV.

Aunque las personas mayores participaron en sesiones de codiseño, ambos proyectos destacaron la necesidad de considerar cómo se introduce la RV a este grupo para fomentar interacciones positivas y apoyar el desarrollo de confianza en su uso. Estas sesiones de familiarización fueron aspectos importantes de ambos proyectos, permitiendo a los participantes interactuar cómodamente con las tecnologías y equiparlos con la experiencia necesaria para participar y contribuir exitosamente en actividades de codiseño. El proyecto GOALD revisó muchas tecnologías, por lo que los participantes tuvieron menos tiempo centrado en la RV. La participación más prolongada de los participantes con la RV en el proyecto ICONIC significó que se volvieron más experimentados con la tecnología con el tiempo. La usabilidad de los productos de RV puede variar entre aquellos que se utilizan raramente por usuarios novatos y aquellos que se utilizan con frecuencia por usuarios experimentados. El uso en entornos de salud, por ejemplo, para fobias o salud mental, necesita considerar la experiencia previa de los pacientes o usuarios con tales tecnologías.

En resumen, RV tiene un gran potencial para ayudar a mantener la salud de las personas mayores. Sin embargo, es fundamental adaptar los diseños y garantizar la participación activa de los adultos mayores en el proceso de desarrollo para asegurar que las soluciones sean significativas y accesibles. Nuestros estudios han producido un conjunto de herramientas para desarrolladores y ejemplos específicos de cómo tales modificaciones pueden mejorar la experiencia de RV para este grupo.

6. EXPRESIONES DE GRATITUD

Este artículo se presenta en nombre de los proyectos GOALD e ICONIC, con la participación de: Rory Baxter, Oksana Hagen, Dena Bazazian, Amir Aly, Katharine Willis, Sheena Asthana, Tanja Krizaj, Alison Warren, Emmanuel Ifeachor, Kerry Howell, Shangming Zhou, Dan Maudlin (Plymouth); Catherine Hennessy, Anna C. Whittaker, Richard Haynes, Simone Tomaz, John Ritchie, Alison Dawson, Greg Mannion, Colin Shore y Karen Watchman (Stirling), Arunangsu Chatterjee (Leeds), Pete Coffee (Heriot-Watt); Gemma Ryde (Glasgow). Agradecemos a los numerosos participantes y colaboradores. GOALD fue financiado por UKRI con la beca No ES/V016113/1 del Consejo de Investigación Económica y Social (ESRC). Por su parte, ICONIC recibió financiación del UKRI EPSRC con la referencia de beca EP/W024357/1.

BIBLIOGRAFÍA

1. Campo-Prieto, P., et al., Realidad Virtual Inmersiva en personas mayores: estudio de casos (Immersive Virtual Reality in older people: a case study). Retos, 2021. 39: p. 1001-1005.
2. Campo-Prieto, P., J.M. Cancela-Carral, and G. Rodríguez-Fuentes, Feasibility and Effects of an Immersive Virtual Reality Exergame Program on Physical Functions in Institutionalized Older Adults: A Randomized Clinical Trial. Sensors, 2022. 22(18).
3. Campo Prieto, P., Diseño e implementación de un programa de ejercicio físico con realidad virtual inmersiva para la mejora de capacidades funcionales en personas mayores. 2023, Bioloxía funcional e ciencias da saúde.
4. Muñoz, D.S., et al., Efecto del entrenamiento con realidad virtual inmersiva en el riesgo de caída de personas mayores: una revisión sistemática. Rehabilitación, 2024. 58(3): p. 100857.
5. Merino, R.B., G.S. Méndez, and A.V. Martín, Influencia de la tecnofobia y otras características individuales en la experiencia de Realidad Virtual de personas mayores. Paraninfo Digital, 2024: p. e3824p-e3824p.
6. Whittaker, A.C., et al., Intergenerational co-production to increase physical activity and social connectivity for health in the GOALD project (Generating Older Active Lives Digitally). European Journal of Public Health, 2023. 33: p. I39-I39.
7. Jones RB, et al., Addressing Digital Exclusion via the Inter-Generational Codesign of Extended Reality, Underwater Telepresence, Social Games, and Voice AI Technologies. Journal on Advances in Intelligent Systems, 2024. 17: p. 122-131.
8. GOALD. The GOALD Toolkit. 2024; Available from: https://www.plymouth.ac.uk/research/centre-for-health-technology/goald/toolkit
9. ARSoft. Great success of the Webinar «Virtual Reality Experiences in Nursing Homes». 2024; Available from: https://www.arsoft-company.com/en/noticia/-gran-exito-del-webinar-experiencias-de-realidad-virtual-en-centros-residenciales.

CREACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO PREDICTIVO DE RIESGO DE CAÍDAS INTRAHOSPITALARIAS: PROYECTO PILOTO

S. GARCÍA DE GARAYO DÍAZ[1], A. PRIETO PORRAS[2], P. LARA MARCOS[3], R. SÁNCHEZ BERNAL [4].

1 Matemática. Departamento de Sistemas de Información de OSI Araba de Osakidetza. Álava. España.
2 Enfermera. Departamento de Seguridad del Paciente de OSI Araba de Osakidetza. Álava. España.

3 Enfermera. Subdirección de Enfermería de OSI Araba de Osakidetza. Álava. España.

4 Médico. Jefe de la Unidad de Gestión Sanitaria de OSI Araba de Osakidetza. Álava. España.

1. INTRODUCCIÓN



La Organización Sanitaria Integrada Araba (OSI Araba) cuenta hoy en día con 5.182 trabajadoras/es y atiende a 340.000 personas distribuidas en el núcleo urbano de Vitoria-Gasteiz y parte de la zona rural de las 3 provincias vascas.

Se compone de 15 unidades de Atención Primaria en Vitoria-Gasteiz, 2 Puntos de Atención Continuada en Vitoria-Gasteiz, 7 UAP en área rural que dan servicio a 319 núcleos poblacionales y 1 hospital universitario con 3 sedes (HUA Txagorritxu, HUA Santiago y HUA Consultas Externas).

En general, las caídas constituyen un importante problema de salud pública por las consecuencias que acarrean.
En el ámbito hospitalario, concretamente, adquieren especial relevancia, mostrando un componente diferente a las producidas en el ámbito comunitario. Se ha estimado que más del 84% de todos los eventos adversos en pacientes hospitalizados están relacionados con las caídas, pudiendo provocar lesiones nuevas, complicar la evolución de su patología, alargar la estancia e incluso provocar el fallecimiento. La evidencia disponible estima que el 20% de las caídas en pacientes hospitalizados son prevenibles. En la organización sanitaria existe una estrategia corporativa, "Eroriko ez", que pretende dar cobertura al abordaje de las caídas, persiguiendo el avance en la mejora de la gestión del problema de manera uniforme. Es por ello por lo que los esfuerzos deben ir encaminados a diseñar nuevas estrategias que aborden el problema de manera individualizada.

2. OBJETIVO

Necesitamos crear un modelo matemático que determine los factores de riesgo de caídas en pacientes hospitalizados basándonos en aquellas personas que han tenido una o más caídas en el último año.

3. MATERIAL Y MÉTODOS



Figura 1: *Metodología seguida en la construcción del modelo.*

1.1 Seleccionar factores que influyen en el riesgo de caídas intrahospitalarias

Edad
Sexo (Hombre, Mujer)
Del dominio 11.Seguridad/protección:
Alt. cardiovasculares (No, Si)
Alt. eliminación (No, Si)
Alt. fuerza muscular y movilidad articular (No, Si)
Alt. nivel de conciencia (No, Si)
Alt. visuales (No, Si)
Alteración marcha-equilibrio (No, Si)
Del dominio 03.Eliminación e intercambio:
Incontinencia fecal (No, Si)
Tipo marcha (No, Si)
Del dominio 04.Actividad/reposo: Moverse basal (No, Si)
Moverse actual (No, Si)
Deambulación (No, Si)

Capacidad de movilidad (No, Si)
Del dominio 05.Percepción/cognición Desorientación
Capacidad visual (No, Si)
Nivel de conciencia (No, Si)
ATC empieza por C02 (No, Si)
ATC empieza por C03 (No, Si)
ATC empieza por C09 (No, Si)
ATC empieza por N03 (No, Si)
ATC empieza por N05 (No, Si)
ATC empieza por N06 (No, Si)
ATC empieza por M01 (No, Si)
Situación del paciente: 1 o más caídas en el último año (Caída, No caída)
Esta última variable determina el riesgo de la situación.

1.2 Extraer de la base de datos OAS los datos

Para ello se recoge una muestra de 10.186 pacientes con o sin caídas en el 2023 en el servicio de Medicina Interna, elaborando un fichero excel obtenido de la explotación de datos en el gestor de bases de datos Oracle de la OSI Araba de las 26 variables para cada paciente anteriormente definidas.

1.3 Crear un modelo matemático que prediga % de riesgo de caídas

Antes de construir el modelo matemático realizamos una descripción global de los datos del fichero y observamos que la variable Edad es numérica discreta, la variable Sexo es de tipo character y el resto son variables cualitativas de forma numérica por lo que es necesario convertirlas a tipo factor para poder trabajar con ellas.

No hemos detectado ningún elemento outlier en la variable EDAD.

Con esta información previa de cada una de las variables pasaremos a modelizar un modelo matemático que permita establecer el estado del paciente en función de las variables medidas.

En nuestro caso, la variable dependiente es dicotómica (Caída o No caída), por lo que utilizaremos el modelo de regresión logística para predecir el resultado en función de las variables independientes o predictoras (todas las variables son categóricas salvo la edad que es cuantitativa).

La regresión logística a diferencia de la lineal no quiere predecir un valor numérico de la variable dependiente, si no la probabilidad de que ocurra el suceso definido por Y=1 el cual llamaremos Caída", y la no ocurrencia Y=0 que será "No caída".

Por otro lado, la estimación de parámetros para el modelo de regresión logística la haremos por el método de máxima verosimilitud, ya que la estimación por mínimos cuadrados no es capaz de producir estimadores insesgados de mínima varianza para los parámetros. Esto implica que el modelo requiere muestras más grandes que las que se usan para el modelo de regresión lineal, ya que la estimación por máxima verosimilitud es más débil que la estimación por mínimos cuadrados.

El modelo tendría la siguiente forma:

$$p(X) = \beta\ 0 + \beta\ 1\ X\ 1 + \beta\ 2\ X\ 2 + \ldots + \beta\ p\ X\ p$$

Donde: p(X) es la probabilidad de éxito, p está entre 0 y 1.
βo es el término constante y βi coeficientes
Xp variables predictoras

X1 = Edad
X2 = Sexo
X3 = Alt. cardiovasculares
X4 = Alt. eliminación
X5 = Alt. fuerza muscular y movilidad articular
X6 = Alt. nivel de conciencia
X7 = Alt. visuales
X8 = Alteración marcha-equilibrio
X9 = Incontinencia fecal
X10 = Tipo marcha
X11 = Moverse basal
X12 = Moverse actual
X13 = Deambulación
X14 = Capacidad movilidad
X15 = Desorientación
X16 = Capacidad visual
X17 = Nivel de conciencia
X18 = ATC empieza por C02
X19 = ATC empieza por C03
X20 = ATC empieza por C09
X21 = ATC empieza por N03
X22 = ATC empieza por N05
X23 = ATC empieza por N06
X24 = ATC empieza por M01

El hecho de que el valor p deba estar necesariamente entre 0 y 1 nos supone el primer problema, ya que, si las variables explicativas toman valores en un rango amplio, nos va a ser muy difícil determinar los coeficientes de forma que p no se salga del rango (0,1).

Por lo que no modelizaremos directamente p sino con el cociente odds = p /1-p que indica cuánto más probable es que fallezcan a que sobrevivan.

Para trabajar con toda la recta real modelizaremos de tal forma que el modelo de regresión quedaría de la forma:

$$\log [p\ (X) / (1-p\ (X))] = \beta\ 0 + \beta\ 1\ X\ 1 + \beta\ 2\ X\ 2 + \ldots + \beta\ p\ X\ p$$

o lo que es lo mismo:

$$\text{logit} = [p\ (X) / (1-p\ (X))] = \exp (\beta\ 0 + \beta\ 1\ X\ 1 + \beta\ 2\ X\ 2 + \ldots + \beta\ p\ X\ p)$$

De esta forma, OR = exp(βi) representa el odds ratio por unidad de incremento de cada variable explicativa.

Antes de construir el modelo, diremos que en la regresión logística, a diferencia de la regresión lineal, no es necesario que sus datos cumplan la normalidad, la linealidad y la homocedasticidad.
logit = exp((-2.506) + (-0.490) * X2 + 0.173 * X4 + 1.242 * X5 + 1.312 * X6 + 0.906) * X13 + 1.154) * X14)

Comenzaremos ajustando el modelo con todas las variables y calculando el logaritmo del cociente de verosimilitudes para cada variable como si fuera la última introducida. Iremos analizando cada uno de los pasos y eliminando aquellas variables que no son relevantes en nuestro modelo.

Hemos construido 4 modelos mediante el software estadístico R 4.2.: GLM1, GLM2, GLM3 y GLM4.

El AIC es una medida de la calidad relativa del modelo estadístico que acabamos de construir. Lo utilizaremos para comparar todos los modelos creados y mientras más pequeño sea el AIC mejor se ajustará el modelo a los datos.

-AIC de GLM1 = 7380.2 con 5 iteraciones
-AIC de GLM2 = 7378.2 con 5 iteraciones
-AIC de GLM3 = 7496.1 con 5 iteraciones
-AIC de GLM4 = 7496.9 con 5 iteraciones

El modelo GLM2 es el que tiene el AIC más bajo con 5 grados de libertad, pero el GLM3, aun teniendo el AIC más alto, todos sus p-values son menores que 0.1.

Pero nos quedamos con el modelo GLM2:

Sustituyendo los estimadores correspondientes:

logit = exp ((-2.506) + (-0.490) * X2 + 0.218 * X3 + 0.173 * X4 +1.242 * X5 + 1.312 * X6 +0.329 * X8 + 0.366 * X9 + 0.201 * X10 + 0.428 * X11 + 0.934 * X12 + 0.906 * X13 + 1.154 * X14 + 0.271 * X15 + 0.309 * X16 + 1.091 * X17 + 0.715 * X18 +0.431 * X19 + 0.218 * X20 +0.331 * X21 + 0.513 * X22 + 0.146 * X23 + 0.263 * X24)

1.4 Chequear el modelo con pacientes hospitalizados

Caso 1:
Suponemos una mujer de 94 años que ha tenido una caída en el último año. Al pasarle el formulario es positivo en alteraciones de eliminación, alt. fuerza muscular y movilidad articular, movilidad, alt. nivel de conciencia y deambulación.

Aplicando los datos al modelo que hemos obtenido anteriormente, es decir, sustituyendo por 0 y 1 donde corresponda, obtenemos la siguiente ecuación:

logit = exp((-2.506) + (-0.490) * X2 + 0.173 * X4 + 1.242 * X5 + 1.312 * X6 + 0.906) * X13 + 1.154) * X14)

Obtenemos logit:
[1] 5.995445

Y por consiguiente, el p que buscamos será:
[1] 0.8570498

Y traducido al porcentaje de riesgo sería:
[1] 85.70498

Caso 2:
Suponemos una mujer de 93 años que no ha tenido una caída en el último año. Al pasarle el formulario es positivo en alteraciones de eliminación, alt. fuerza muscular y movilidad articular, movilidad y deambulación.
Aplicando los datos al modelo:

logit = exp((-2.506) + (-0.490) * X2 + 0.173 * X4 + 1.242 * X5 + 0.906) * X13 + 1.154) * X14)

Obtenemos logit:
[1] 1.614459

Y por consiguiente, el p que buscamos será:
[1] 0.6175117

Y traducido al porcentaje de riesgo sería:
[1] 61.75117

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuando un paciente ingresa en el hospital y se registran los valores en los formularios de los dominios del programa de enfermería, se individualiza por medio del modelo matemático el porcentaje de riesgo de cada paciente de sufrir una caída.
En conclusión, este modelo permite detectar el riesgo antes de que ocurra la caída, siendo posible individualizar el plan de acción a cada paciente, estableciendo acciones específicas anticipatorias en las unidades de hospitalización, haciendo su estancia más segura y de calidad.

BIBLIOGRAFÍA

[1] OSI Araba. 2021 Estrategia Eroriko Ez

[2] Junta de Andalucía. Estrategia de prevención, detección y actuación ante el riesgo de caídas en el sistema sanitario público de Andalucía. Consejería de Salud, Comité Operativo para la Seguridad del Paciente; 2009.

"MUERTE A LA EXCEL". EJEMPLO PRÁCTICO EN LA GESTIÓN DE LA INCAPACIDAD TEMPORAL, SERVICIO DE INSPECCIÓN DEL SESPA.

S. REINOSO LÓPEZ[1], A. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ[1], J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ[2], A. FERNÁNDEZ PRENDES[2], E. ALONSO SUERO[2]

[1] *Servicio de Inspección del Servicio de Salud del Principado de Asturias (SESPA)*
[2] *Subdirección de Infraestructuras y Servicios Técnicos del SESPA*

1. INTRODUCCIÓN

Diariamente utilizamos programas informáticos para realizar nuestro trabajo. Sin embargo, surgen actuaciones nuevas que no están contempladas en las aplicaciones propias de nuestra unidad. De ahí, que para el registro y tramitación de las mismas, el personal funcional se vea obligado a crear nuevas bases de datos "caseras" que permitan archivar la información necesaria; generalmente, en formato Excel. Estas bases de datos que el usuario crea con los conocimientos que dispone a nivel funcional contemplan, la mayoría de las veces, datos confidenciales.

Cuando el profesional elabora "su base de datos Excel" piensa que es la panacea para realizar, de forma práctica y ágil, la nueva actividad. No obstante, con el paso del tiempo, empieza a encontrar las limitaciones de "su maravillosa Excel" y las dificultades para conseguir un registro de datos homogéneo y seguro que permita explotar la información. Estas limitaciones aumentan cuando dependen de varios profesionales la cumplimentación de la misma. Además, muchas veces, no se repara en los criterios de seguridad y protección de los datos.

Por otra parte, nos encontramos que ante una actualización del sistema operativo u otras versiones de office, nuestra "querida Excel" pudiera no abrirse, corriendo el riesgo de perder toda la información registrada en la misma.

Una de las competencias del Servicio de Inspección (SI) del SESPA es la gestión y control de la incapacidad temporal (IT) o baja médica, que es la situación en la que se encuentra un trabajador cuando no puede realizar su actividad laboral por razones de salud. Esto deriva en su ausencia temporal a su puesto de trabajo y, generalmente, conlleva para el trabajador una prestación asistencial y económica.

Las bajas derivadas de contingencia común (enfermedad común o accidente no laboral) corresponden al servicio público de salud tramitarlas y ofrecer la asistencia sanitaria necesaria. Sin embargo, la mayoría de las bajas derivadas de contingencia profesional (enfermedad profesional o accidente de trabajo) compete a las mutuas, en gran parte, su tramitación y la asistencia sanitaria.

Es objetivo del SI detectar los procesos de baja que empiezan como común pero se sospechan que pudieran derivar de una actividad laboral para tramitar la solicitud de cambio de contingencia, mediante la cual se le pide al Instituto Nacional de la Seguridad Social (INSS) que revise la contingencia inicial del proceso de baja; pues ello repercute de forma positiva en los trabajadores (ventajas económicas) y en el Servicio Público de Salud (facturación de la asistencia ofrecida cuando el proceso de baja se reconoce como profesional).

Para llevar a cabo esta competencia, el SI del SESPA dispone del programa informático SaGITario. Sin embargo, hasta hace poco, esta aplicación no permitía el registro de las solicitudes de cambio de contingencia tramitadas en la inspección; por ello, se elaboró una base de datos Excel "de modo casera" que permitiera:

- Registrar las solicitudes de cambio de contingencia de procesos de baja laboral realizados por la Inspección del SESPA.
- Conocer el resultado final de las mismas.
- Identificar la información notificada a otros organismos implicados en esta actividad y la fecha de notificación.
- Explotar los datos desagregados a los niveles requeridos por el Servicio de Inspección.

Reseñar que la competencia para determinar si un proceso de baja es común o profesional corresponde al INSS y, desde hace aproximadamente un año, esta Entidad comunica de forma telemática a los Servicios Públicos de Salud el resultado de las determinaciones de contingencia.

2. OBJETIVO

Implantar un nuevo menú o funcionalidad en el programa SaGITario que permita incorporar la información registrada en la "Excel casera" elaborada por el Servicio de Inspección para la tramitación de las solicitudes de cambio de contingencia; así como el cierre automático de las mismas al recibir de forma telemática la comunicación del INSS correspondiente.

3. METODOLOGÍA

1. ***Identificar las necesidades informáticas del Servicio de Inspección en relación con la tramitación de las solicitudes de cambio de contingencia.***

   El procedimiento de actuación estaba claramente identificado en el SI; existía un protocolo en la unidad para llevar a cabo esta actividad y una "Excel casera" hecha ad hoc para el registro de los datos requeridos.

   Sin embargo, se hallaba la dificultad de poder recoger, de una forma ágil, el resultado final de las solicitudes tramitadas; corriendo el riesgo de "morir en el intento" a medida que se incrementaban los datos.

2. ***Trasladar las necesidades del Servicio de Inspección al proveedor del programa de gestión y control de IT implantado en el Servicio (Programa SaGITario)***

   Detectados los problemas para el control de esta actividad, se mantuvo una primera reunión con el proveedor del programa para trasladarle la necesidad de incorporar el registro de estos datos en SaGITario. Asimismo, se le facilitó el formato de la "Excel casera" y el protocolo de actividad establecido en el servicio. De esta forma, entendería mejor en qué consistía esta actuación.

3. ***Diseño del nuevo menú del programa SaGITario que incorpora la tramitación de las solicitudes de cambio de contingencia.***

   Tras conocer el proveedor la necesidad del SI, este emitió una propuesta de cómo sería la nueva funcionalidad del programa que integrara esta actividad.

   Posteriormente, se trabajó en perfilar el documento de especificación de requisitos,

que sería la base del proyecto.

4. ***Realización en el entorno de pruebas de los cambios realizados en el programa SaGITario.***

   Realizados los cambios en el programa, esta nueva funcionalidad se validó en un entorno de pruebas por personal técnico y funcional. De las pruebas realizadas se elevaron mejoras que, a su vez, se testearon en dicho entorno.

5. ***Formación al personal de la inspección en relación con la nueva funcionalidad del programa.***

   La formación para el personal de la inspección se llevó a cabo mediante un curso de dos ediciones en el que se explicaba cómo utilizar este nuevo menú del programa y el funcionamiento del mismo. De esta forma, todo el personal de las áreas de inspección tuvo posibilidad de formarse.

   También se facilitó documentación de apoyo.

6. ***Subida de la versión del programa SaGITario que incorpora esta nueva funcionalidad.***

   El 4 de noviembre del 2024 se implantó la versión del programa que incorpora el registro de las solicitudes de cambio de contingencia.

7. ***Gestión y control de incidencias/mejoras relacionadas con la misma.***

   Aunque la versión fue validada en un entorno de pruebas, no se constata realmente si funciona correctamente hasta que el personal empieza a trabajar en ella con casos reales y trasladan su opinión.

   Hasta la fecha, se ha recogido una mejora relacionada con el borrado de la solicitud y no se ha detectado ningún problema relevante que impida su funcionamiento.

4. RESULTADOS

Se ha desarrollado un nuevo menú en el programa de gestión de IT del Servicio de Inspección que permite el registro de las solicitudes de cambio de contingencia, así como el volcado del resultado final de las mismas de forma automática al recibir, por parte del INSS, la comunicación telemática correspondiente.

De esta forma, a simple vista, permite saber el número total de solicitudes tramitadas por el SI y la situación de las mismas (abiertas - finalizadas), sin necesidad de utilizar un registro externo al programa informático propio de la inspección.

En consecuencia, esta nueva funcionalidad del programa facilita el control de esta actividad y reduce el tiempo invertido en la explotación de los datos, garantizando la seguridad de los mismos.

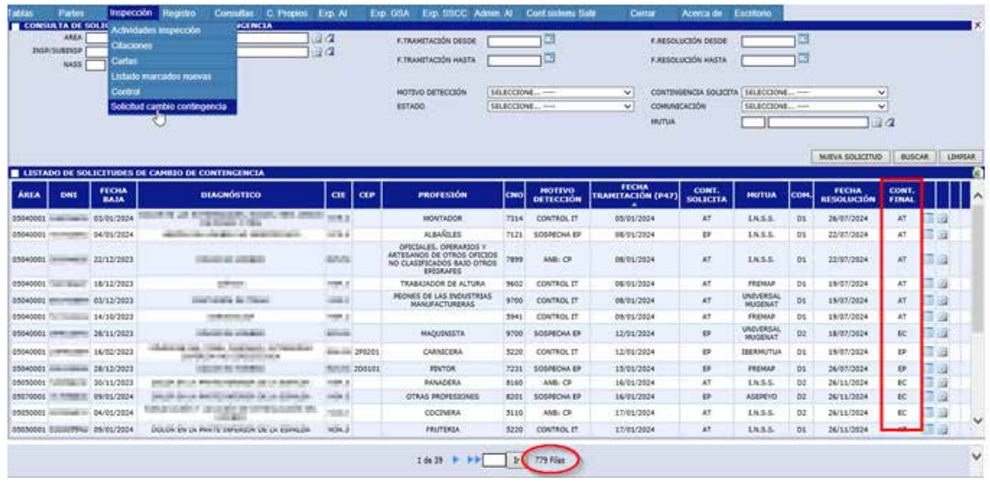


Figura 1: *Menú del programa SaGITario que permite el registro de las solicitudes de cambio de contingencia tramitadas por el Servicio de Inspección. La contingencia final se registra de forma automática cuando se recibe telemáticamente la comunicación correspondiente (ver figura 2)*



Figura 2: *Comunicación telemática recibida a través de otro de los módulos del programa que cierra automáticamente la solicitud de cambio de contingencia al informar de la contingencia final del proceso de baja.*

5. CONCLUSIÓN

Estamos acostumbrados a utilizar programas informáticos en nuestro trabajo diario. No obstante, a veces estas aplicaciones no están preparadas para el registro y tramitación de actividades relevantes de un servicio y, en consecuencia, se recurre al uso de la Excel.

Sin embargo, se utilizan los registros Excel sin tener en cuenta la protección de los datos y las medidas de seguridad pertinentes y, aquello que se adopta como una herramienta de ayuda, termina complicando la actividad.

En consecuencia, se deben identificar las necesidades nuevas que van surgiendo en un servicio y trabajar en integrarlas en los programas informáticos de uso diario; con el objeto de mantener un registro seguro de los datos y agilizar el desarrollo de la actividad.

La incorporación de la "Excel casera" sobre la tramitación de las solicitudes de cambio de contingencia en el programa de la Inspección del SESPA, SaGITario, ha sido uno de los mayores aciertos realizados hasta la fecha; pues permite conocer en tiempo real el estado de las solicitudes realizadas, así como su cierre automático al recibir, por vía telemática, la resolución del INSS correspondiente.

Podemos concluir que *"se ha dado muerte a una de las hojas Excel más relevantes del Servicio de Inspección"* y se han minimizado los riegos en materia de seguridad y protección de datos.

BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA

[1] Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

[2] Protocolo IV de Comunicaciones de Procesos de Incapacidad Temporal entre el INSS/ ISM y los Servicios Públicos de Salud.

[3] Decreto 50/2022, de 20 de julio, por el que se establece la estructura orgánica básica de los órganos de dirección y gestión del Servicio de Salud del Principado de Asturias.

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

2025

Infors@lud

"Salud Digital para Impulsar un Nuevo Sistema Asistencial"

1. Proyecto ECG. Integración de dispositivos de electrocardiografía de AP y AH en la HCE del SCS

Objetivos

1.

Obtener una plataforma tecnológica de gestión de la información cardiológica

1. Integrada con la HCE de Atención Primaria y Atención Hospitalaria
2. Homogeneizar y unificar los flujos funcionales
3. Implantar las herramientas de seguimiento necesarias
4. Disponer de Soporte continuo durante el despliegue del Proyecto
5. Planificar las actuaciones futuras sobre la Plataforma tecnológica

Elementos del Proyecto



Electrocardiógrafos

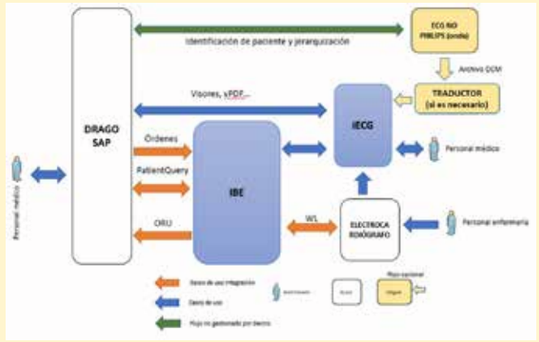


Sistema de integración (IBE)



Sistema de gestión de ECG (iECG)

Sistemas e Integraciones



Flujos de Trabajo

Se trabajará siempre con una petición que permitirá la identificación correcta del paciente con independencia del centro en el que se realice la prueba. Bajo esta premisa, 2 posibles escenarios:

1. Realización de ECG Programado (no hay urgencia)
2. Realización de ECG de Urgencia ante evento no previsto

Plan de Hitos

HITO 1. Suministro de la Plataforma de Gestión de ECG, integración con las aplicaciones de HCE y despliegue en Centro Piloto
HITO 2. Despliegue en el resto de los centros del SCS
HITO 3. Suministro e implantación de las herramientas post-implantación
HITO 4. Mantenimiento y Soporte de la solución

Líneas Futuras

La plataforma tecnológica implantada permitirá que el SCS desarrolle nuevos flujos:

1. Atención Domiciliaria
2. Código de Infarto de Canarias
3. Código Ictus
4. Comunicación y coordinación con el Servicio de Urgencias Canario
5. Centros concertados/privadas/residencias
6. Implantación de Telemedicina y Teleasistencia

Servicio Canario de Salud

Servicio de Urgencias Canario

CODICAN CÓDIGO INFARTO CANARIAS

Gobierno de Canarias

SESIÓN DE COMUNICACIONES 1

Miércoles - 2 de abril 2025
9:30 horas - Sala 3

Miércoles, 2 de abril de 2025

09.30 - 11.00 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 1

Modera

Sr. D. José Manuel Morales Pastora
Subdirector de Siatemas y Tecnologías para la Salud.
Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

Comunicaciones

"MODELO DE VALIDACIÓN LOCAL DE LA CALCULADORA DE PREDICCIÓN DE RECUPERACIÓN TRAS FRACTURA DE CADERA"
I. Calvo Lorenzo, J. Urizarbarrena Vieira, O. Cadarso Etxebarria, M. Montes Díaz , I. Bustillo Zabalbeitia, H.Bollar Eiguren

"DATOS EN ACCIÓN: EL ROL DE LAS EMPRESAS INTERMEDIARIAS EN LA TRANSFORMACIÓN SANITARIA"
F. Martín Sánchez, R.M Torres Santos-Olmo, A. Saiz Ruiz, C.J Camacho Parejo, L. Santos Sanz, I. Monterroso Paradelo, O. Ocampo Pérez

"DE LA TARJETA FÍSICA AL QR SEGURO: UNA CAPA DE PROTECCIÓN PARA LA TARJETA SANITARIA VIRTUAL"
J. Caldito Trejo, B. Martín Montero

"HUMANIZA TUS INDICADORES: TRANSFORMANDO LA VISIÓN Y NARRACIÓN DE DATOS CON ORACLE, IA Y AVATARES"
J. Medrano Laporte, S. García de Garayo Díaz, R. Sánchez Bernal

"CIBERSEGURIDAD Y EFICIENCIA OPERATIVA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS (IOMT) EN LOS CENTROS SANITARIOS DE OSAKIDETZA"
J. Jorge Cabezón, N. González López, M. Bermudez Díez

"CARACTERIZACIÓN DE HISTORIAS RESIDENCIALES CON DATOS SIDIAP PARA ESTUDIOS EN SALUD MATERNO-INFANTIL"
N. Hernández, E. Segundo, C.I. Rodríguez-Casado, J. Carrere-Molina, R. Mallol-Parera

"GESTIÓN DE LA DEMANDA EN ATENCIÓN PRIMARIA PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD"
V.M. Ortega R. Valencia, E.M Martín, J. Garrucho, A. Sánchez, M.T. Navarro

"AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE TISSUE SEGMENTATION"
J. Pradales, M. Sandonís Fernández, F. Idoate Saralegui, R. Cabeza Laguna

"HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN ATENCIÓN PRIMARIA: ¿DESARROLLAR O COMPRAR?"
O. Cabello, A. García, J. Bejarano, E. Alonso

MODELO DE VALIDACIÓN LOCAL DE LA CALCULADORA DE PREDICCIÓN DE RECUPERACIÓN TRAS FRACTURA DE CADERA

I. CALVO LORENZO, J. URIZARBARRENA VIEIRA, O. CADARSO ETXEBARRIA, M. MONTES DÍAZ , I. BUSTILLO ZABALBEITIA, H.BOLLAR EIGUREN
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Galdakao-Usansolo, 48960, Galdakao, Vizcaya, España.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años están surgiendo multitud de herramientas de decisión clínica basadas en el *big data* y el aprendizaje automático. Sin embargo, se precisa cautela a la hora de utilizar estas herramientas en la práctica clínica diaria, porque a veces han sido entrenadas y testadas con datos de pacientes que poco o nada tienen que ver con la realidad de nuestros hospitales o centros de salud [1]. Se hace necesaria una validación externa que ratifique las métricas de rendimiento publicadas de estas herramientas. Sin embargo, por lo menos en Cirugía Ortopédica y Traumatología, la mayor parte de las herramientas de decisión clínica basadas en *big data* y aprendizaje automático o no han sido validadas externamente, o esta validación es insuficiente, o está mal diseñada [2]. Algunos autores propugnan, más allá de una validación externa, una validación local con datos propios de estas herramientas de decisión clínica [3].
La página web del Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC) cuenta con una herramienta de decisión clínica denominada Calculadora de Predicción de Recuperación tras Fractura de Cadera (HF-PROGNOSIS). Esta calculadora está diseñada para predecir cuál es la capacidad de recuperación funcional que tiene un paciente mayor de 75 años que ha sido intervenido quirúrgicamente de una fractura de cadera [4].

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es diseñar un código que permita una validación local de la HF-PROGNOSIS en cualquier hospital que participe en el RNFC, así como ajustar los coeficientes del algoritmo a las características de los pacientes que se atienden en ese centro hospitalario.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1 Clonación del algoritmo

Partiendo de la descripción que realizan en su artículo González de Vilaumbrosía et al, se transcribe a código Python el algoritmo de la HF-PROGNOSIS. Se comprueba con pacientes reales la exactitud de este algoritmo, comparando los resultados obtenidos a nivel local con los de la calculadora sita en la página oficial del RNFC.

1.2 Análisis de rendimiento del algoritmo original

Se selecciona una cohorte de 585 pacientes, que corresponde a los casos que, desde el 1 de octubre de 2022 hasta el 31 de junio de 2024 han sido recogidos en la base de datos RedCAP. Se excluyen a los pacientes que han fallecido antes de los 30 días tras fractura de cadera, o de los que no se disponga información acerca del estado funcional previo a la fractura, o al mes del ingreso. A cada uno de estos

casos se les aplica el algoritmo, con lo que se obtiene para cada paciente un coeficiente entre 0 y 1. Cada paciente es clasificado en dos grupos: "Recuperación funcional" o "No recuperación funcional" en función de ese coeficiente y al umbral de recuperación funcional que se haya definido previamente. Se comparan estos resultados con los datos reales que se tienen registrados en la base de datos. Se analiza el rendimiento en términos de precisión, exactitud, sensibilidad y F1.

1.3 Análisis del Área Bajo la Curva (AUC) y modificación del umbral de recuperación funcional

A partir del algoritmo original, se realiza un análisis del AUC y se busca un punto de corte diferente al originalmente publicado, con el fin de obtener predicciones más fiables basadas en los datos locales. Posteriormente, se vuelve a aplicar el algoritmo, comparando la recuperación funcional real con la predicha, utilizando el nuevo punto de corte seleccionado. El rendimiento del algoritmo se analiza en términos de precisión, exactitud, sensibilidad y F1.

1.4 Análisis de la modificación de los coeficientes del algoritmo

Se realiza un proceso de "fine-tuning" del algoritmo, optimizando los coeficientes de los parámetros utilizados para desarrollar el algoritmo original. Para ello, se divide la base de datos en dos partes: una de entrenamiento (70%) y otra de prueba (30%). Se entrena el modelo, obteniendo nuevos coeficientes para cada uno de los parámetros. El nuevo algoritmo se prueba, primero con los datos de prueba y, posteriormente, con la totalidad de los datos de la base de datos.

1.6 Depuración de código, creación de una base de datos dummy y publicación en Kaggle

Con el fin de que este código pueda ser aprovechado por todos los centros hospitalarios españoles adscritos al RNFC, se realiza una limpieza y depuración del código. Asimismo, se crea una base de datos sintética de 400 pacientes ficticios cuyos datos son generados aleatoriamente. El código se publica en abierto en la comunidad *online* Kaggle y se ejecuta con la base de datos sintética.

1.7 Descripción de las herramientas utilizadas

La base de datos se recoge en el sistema RedCAP. El análisis de datos se realiza mediante código Python utilizando los módulos Pandas, Numpy, SkLearn y SciPy, implementado en la aplicación Jupyter Notebook. Todo el trabajo de análisis de datos se efectúa en entornos locales para evitar el tráfico y la filtración de datos no anonimizados a través de internet. La única parte del trabajo que se desarrolla en entornos *cloud* (Kaggle) utiliza datos ficticios y no reales.

4. RESULTADOS

Se consigue clonar sin dificultades el algoritmo original de la HF-PROGNOSIS, y se comprueba que los resultados obtenidos son idénticos a los de la calculadora sita en la página oficial del RNFC.
De los 585 pacientes recogidos en el RedCAP de nuestro hospital desde el 1 de octubre de 2022 hasta el 31 de junio de 2024, se excluyen 257 casos, bien por fallecimiento en

el primer mes tras fractura de cadera, o falta de información acerca de la situación funcional del paciente. Se realiza el análisis del algoritmo original. Este clasifica a nuestros pacientes según la capacidad de recuperación funcional predicha en:muy baja (1,5%), baja (4,3%), media (14,2%), alta (19%) y muy alta (17,1%) (Ver Figura 1)

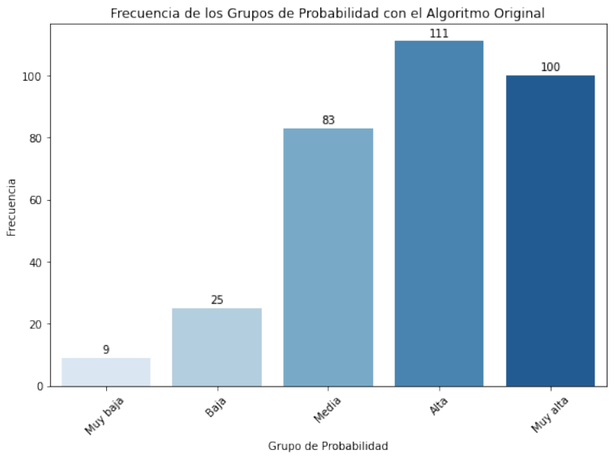


Figura 1: *Frecuencias de grupos de recuperación funcional, según el umbral definido en el algoritmo original.*

Cuando se comparan las predicciones (“Recuperación funcional” o “No recuperación funcional” utilizando como punto de corte el umbral original de 0,706) con los resultados reales, se observa que el algoritmo original clasifica correctamente al 61% de los pacientes, obteniendo unas métricas de rendimiento de precisión (0,59), exactitud (0,62), sensibilidad (0,74) y F1 (0,66).
El análisis del AUC indica que, con los datos propios, el umbral óptimo para predecir una recuperación funcional del paciente es de 0,74, en vez del 0,706 original (Figura 2).
La potencial mejora de este cambio de umbral, sin embargo, no se refleja en las métricas: precisión (0,67), exactitud (0,65), sensibilidad (0,74) y F1 (0,7).

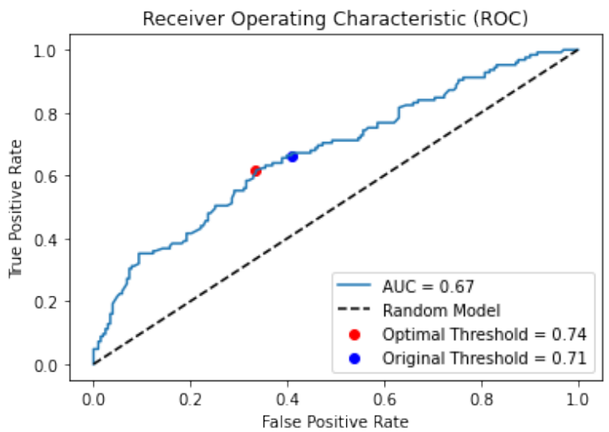


Figura 2: *Modificación del umbral de decisión de mejoría clínica con el uso de los datos propios en el algoritmo.*

Finalmente se realiza la optimización de los coeficientes de los parámetros del algoritmo. En la figura 3 se muestran los coeficientes optimizados para la muestra:

$$
\begin{aligned}
z = {} & 5.53 \\
& -0.09 \cdot \text{edad} \\
& +1.09 \cdot \mathbf{1}(\text{fac} \in \{1,2,3\}) \\
& +0.40 \cdot \mathbf{1}(\text{delirium_al_ingreso} \in \{2,3\}) + 0.95 \cdot \mathbf{1}(\text{delirium_al_ingreso} = 4) \\
& -0.04 \cdot \mathbf{1}(\text{categoria_asa_2} = 2) + 0.45 \cdot \mathbf{1}(\text{categoria_asa_2} = 1) \\
& +0.40 \cdot \mathbf{1}(\text{demora_quirurgica_horas} \leq 24) \\
& -0.17 \cdot \mathbf{1}(\text{sentado_primer_dia} = 0) \\
& -0.30 \cdot \mathbf{1}(\text{destino_al_alta} = 2) - 0.48 \cdot \mathbf{1}(\text{destino_al_alta} = 3) \\
& -0.14 \cdot \mathbf{1}(\text{tipo_de_fractura} = 4) \\
& +0.08 \cdot \mathbf{1}(\text{descarga} = 1) \\
& -1.06 \cdot \mathbf{1}(\text{upp} = 1)
\end{aligned}
$$

Figura 3: *Algoritmo optimizado para nuestra base de datos*

El coeficiente que indicará la probabilidad final de recuperación funcional se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Tomando como umbral de recuperación funcional 0,36, el algoritmo clasifica correctamente al 66,4% de los pacientes, obteniéndose las siguientes métricas: precisión (0,73), exactitud (0,67), sensibilidad (0,73)y F1 (0,73). Un resumen de las métricas obtenidas en este trabajo y su comparativa con los resultados publicados por González de Vilaumbrosía et al se puede visualizar en el mapa de calor de la figura 4.

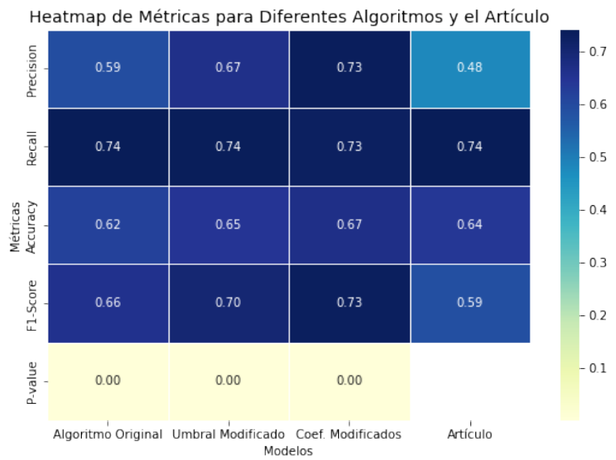


Figura 4: *Mapa de calor de las métricas obtenidas con los tres modelos analizados*

(original, umbral modificado y coeficientes modificados) y los resultados del artículo de González de Vilaumbrosía et al.

Tras depurar el código, se publica en Kaggle una versión que puede ser utilizada por cualquier hospital adscrito al RNFC, siempre que se baje de RedCAP sus datos en formato raw. En Kaggle se ofrece un ejemplo de funcionamiento con una base sintética de 400 pacientes. Se recomienda que se descargue el *notebook* y se utilice en entornos locales, como por ejemplo un Jupyter Notebook.
(https://www.kaggle.com/code/hugurnfc/rnfc-sintetico-hugu)

5. DISCUSIÓN

Esta validación local del HF-PROGNOSIS ha mostrado que el uso de esta herramienta con los datos de nuestro hospital mejora la métricas que han sido publicadas en el artículo de González de Vilaumbrosía et al. Como era esperable [5], el cambio de umbral según el AUC de 0,706 a 0,74 no ha mejorado mucho las predicciones. Por contra, la optimización de los coeficientes de los parámetros sí ha incrementado el rendimiento del algoritmo, aunque de manera poco determinante.
Existen pocos casos en la literatura médica en los que la validación externa de un modelo de aprendizaje automático sea igual o superior a la validación interna [6]. Esto es relevante porque normalmente los modelos de aprendizaje automático en medicina tienden a tener un peor desempeño en validación externa debido a diferencias en los datos de distintos centros.

6. CONCLUSIONES

Se ha desarrollado una herramienta con la que cualquier centro adscrito al RNFC puede validar de manera sencilla los resultados predictivos de la HF-PROGNOSIS. Este tipo de validación es un paso esencial a la hora de aplicar en la práctica clínica los resultados de herramientas de predicción basadas en *big data* y aprendizaje automático.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ramspek CL, Jager KJ, Dekker FW, Zoccali C, Van Diepen M. External validation of prognostic models: what, why, how, when and where? Clin Kidney J. 14, 49–58 (2021).
[2] Groot O, Schwab JH. Availability and reporting quality of external validations of ML prediction models with orthopedic surgical outcomes: A systematic review. Spine J. 21, S49 (2021)
[3] Youssef A, Pencina M, Thakur A, et al. External validation of AI models in health should be replaced with recurring local validation. Nat Med. 29, 2686–2687 (2023).
[4] González de Villaumbrosia C, Sáez López P, Martín de Diego I, Lancho Martín C et al. Predictive model of gait recovery at one month after hip fracture from a national cohort of 25,607 patients: The Hip Fracture Prognosis (HF-Prognosis) Tool. Int J Environ Res Public Health. 2021, 18, 3809 (2021).
[5] Chugh V. AUC y Curva ROC en Aprendizaje Automático. Recuperado de https://www.datacamp.com/es/tutorial/auc
[6] Yang Y, Li F, Wei Y, Zhao Y,et al. Experts' cognition-driven ensemble deep learning for external validation of predicting pathological complete response to neoadjuvant chemotherapy from histological images in breast cancer. arXiv, 2306.10805 (2024).

DATOS EN ACCIÓN:EL ROL DE LAS EMPRESAS INTERMEDIARIAS EN LA TRANSFORMACIÓN SANITARIA

MARTÍN SÁNCHEZ, F. [1], TORRES SANTOS-OLMO, R.M.[2], SAIZ RUIZ, A.[3], CAMACHO PAREJO, C.J.[4], SANTOS SANZ, L.[4], MONTERROSO PARADELO, I.[4], OCAMPO PÉREZ, O.[4]

[1] *Subdirector Gerente de Informática Médica, Estrategia Digital e Innovación (SGED). Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*
[2] *Médico adjunto a la SGED. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[3] *Jefe de Servicio de Informática. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[4]Técnico de gestión en sistemas y tecnologías de la información. Servicio de Informática. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de grandes volúmenes de datos en el ámbito sanitario es un pilar clave para alcanzar la excelencia de los sistemas de salud a nivel global. Este fenómeno está permitiendo una transformación significativa, impulsada en gran medida por el desarrollo tecnológico y la digitalización de los registros médicos y ensayos clínicos. Las empresas intermediarias de datos se sitúan como uno de los impulsores de este avance, facilitando la gestión, análisis e integración de la información sanitaria, a través de la conexión entre las distintas fuentes de datos y la interacción entre los sistemas de salud y los profesionales, siendo la interoperabildiad entre sistemas uno de los principales desafíos. Estas empresas utilizan modelos de datos basados en ontologías y estándares internacionales que permiten la integración de diferentes tipos de información, como son los registros clínicos electrónicos. Todo esto, junto al manejo de datos anonimizados o pseudoanonimizados, que responde a la necesidad de proteger la privacidad de los pacientes y las exigencias de las normativas de protección de datos, está permitiendo a las empresas intermediarias ofrecer servicios robustos de análisis de datos en tiempo real, ayudando a mejorar la toma de decisiones clínicas, el desarrollo de la investigación médica y la planificación de políticas sanitarias.

2. OBJETIVO

Desde los primeros esfuerzos de digitalización en la década de 1990, los sistemas de salud han enfrentado dificultades para integrar diferentes tipos de datos debido a la fragmentación de las plataformas y la falta de estándares comunes. Con el paso de los años, esta problemática impulsó la creación de soluciones tecnológicas para facilitar el acceso, interoperabilidad y análisis de datos complejos, tarea que actualmente, las empresas intermediarias han adoptado en sus productos como una de sus misiones principales. El auge de estas empresas ha coincidido con el crecimiento exponencial de los ensayos clínicos y la investigación en ciencias de la vida, que requieren acceso a grandes volúmenes de datos para acelerar el descubrimiento de nuevos tratamientos y terapias.

El objetivo principal de este estudio es evaluar y comparar cómo operan, dentro del sistema sanitario, las empresas intermediarias de datos. Los objetivos secundarios contribuyen al desarrollo del principal y son los siguientes:

- Identificar los datos/modelos y las metodologías que utilizan para facilitar la interoperabilidad y el manejo de la información de salud.
- Analizar el cumplimiento normativo y las contribuciones científicas, dentro de la Unión europea y en España.
- Comparativa con las iniciativas internacionales (Europa, Australia, EEUU y a nivel Global)

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El enfoque metodológico del estudio fue cualitativo, basado en la recolección de datos primarios a través de una encuesta y un análisis comparativo. Los pasos metodológicos fueron los siguientes:

- Diseño de la encuesta: se elaboró una encuesta estructurada con preguntas abiertas, que permiten recoger información detallada sobre las prácticas de cada empresa.
- Selección de empresas: se seleccionaron 10 empresas relevantes en el ámbito de la intermediación de datos sanitarios: Dedalus, Circular lab, Trinetx, Iomed, Savana, IBM, Briya, Price Waterhouse Cooper, Flatiron Health, Iqvia.
- Distribución de la encuesta: las encuestas fueran enviadas por mail a representantes de cada una de las empresas, solicitando una respuesta detallada en un plazo de tiempo determinado.
- Recolección y análisis de las respuestas con un análisis individual, categorizando la información según los temas clave (interoperabilidad, manejo de datos y cumplimiento normativo).
- Comparación de resultados a través de una matriz comparativa para organizar y visualizar las diferencias y similitudes entre las empresas.
- Interpretación de los resultados en el contexto de las necesidades actuales del sistema sanitario, señalando las aportaciones más destacadas de cada empresa.
- Comparativa con las iniciativas internacionales.

4. RESULTADOS

De las 10 empresas iniciales, 7 de ellas respondieron (Dedalus, Circular lab, Trinetx, Iomed, Savana, IBM, Briya).

El análisis de las empresas intermediarias de datos en sanidad (***Tabla 1***) muestra una clara tendencia hacia la adopción de estándares como OMOP y FHIR, que favorece la interoperabilidad y la colaboración entre instituciones. Demuestran capacidad para manejar grandes volúmenes de datos clínicos de manera segura. La variabilidad en el tipo de almacenamiento (on-premise vs cloud) y las certificaciones de cumplimiento normativo son también aspectos destacables en el análisis, con certificaciones como ISO 27001 y RGPD ampliamente adoptadas. En términos de contribuciones científicas, varias de las empresas han facilitado estudios y publicaciones, lo que subraya la importancia de estas tecnologías para la investigación clínica y la mejora de la asistencia clínica.

Empresa	Datos Orientados	Estándares Principales	Tipo de Datos	Interoperabilidad	Manejo de Datos	Cumplimiento Normativo	Volúmenes	Modelo de Negocio	Almacenamiento	Casos de Éxito	Contribuciones Científicas
SAVANA	Generalista	OMOP, FHIR	Estructurado, semiestructurado (PLN), no estructurado (PLN)	HL7, FHIR, OMOP	Pseudonimización, anonimización	ISO 27001, RGPD	22M+ documentos, 42M+ laboratorio, 2M+ tratamientos de farmacia	Promotores terceros / CROs	Cloud AWS (UE)	Si (Ej. Madrid, Cataluña, Baleares, etc.)	>80 publicaciones. Ej.: Impact of Remdesivir on the Treatment of COVID-19 (Adv Ther 2021), Predictive model for thromboembolism in cancer patients (Thrombosis Research 2023)
TRINETX	Generalista	OMOP, I2B2	Estructurado, no estructurado (sin PLN)	HL7, FHIR, OMOP, I2B2	Pseudonimización, anonimización	LOPD, RGPD, ENS (Nivel Alto), ISO 27001:2022	275M+ pacientes, 70B+ registros clínicos	Promotores terceros / CROs	On-premise (Hospital), Cloud AWS (UE/US)	Si (Ej. Hospital 12 de Octubre)	>900 publicaciones. Ej.: Blood Cancer Journal (34893583), Nature Medicine (38182782), Lancet Rheumatology
DEDALUS	Generalista	FHIR, CDA, SDTM, OMOP, Genomics, VCF, MPEG-G, DICOM	Estructurado, no estructurado (PLN)	HL7 2/3, FHIR, OMOP	Pseudonimización, anonimización	GDPR, Principios Caldicott, HIPAA, NIST 800-53 Rev. 3, ISO 27017	100M+ pacientes	Hospital, promotores terceros / organizaciones investigadoras	On-premise (Hospital), Cloud AWS (UE)	Si (en la UE)	Varios estudios científicos publicados. Ej.: Leveraging AI for Intensive Care (EJA Intensive Care 2023)
BRIYA	Generalista	OMOP, FHIR	Estructurado, no estructurado, imágenes médicas	HL7 2/3, FHIR, DICOM	Pseudonimización, anonimización	HIPAA, RGPD, SOC2, ISO 27001, ENS en proceso	70M+ pacientes	Licenciamiento hospitalario, modelo mixto (investigaciones conjuntas)	On-premise	Si (en la UE)	Estudios colaborativos con MSD. Ej.: Optimizing Electronic Medical Records with AI (ISPOR 2024)
CIRCULAR-LAB	APA, Biología Molecular, Genética, Hematología	FHIR	Estructurado, no estructurado (PLN)	FHIR	Pseudonimización	RGPD, LOPDgdd, Data Protection Officer (DPO)	30M+ pacientes	Hospital, promotores terceros / organizaciones investigadoras	On-cloud (Irlanda)	Si (Ej. SEAP, NGS)	Manuscritos en proceso, comparaciones NGS a nivel nacional
IOMED	Generalista	OMOP, FHIR	Estructurado, no estructurado (PNL)	FHIR, DICOM, API con Milenium, Selene, DXC	Pseudonimización, anonimización	RGPD, ISO9001, en trámite ISO 27002/27701, ENS	21M+ pacientes, 30 años de datos clínicos	Hospital, promotores terceros / organizaciones investigadoras	On-premise (Hospital), IA on cloud	Si (Ej. Hospital del Mar)	Ej.: Dermaclear, Nati, Simfonia, Cancer Biomarker Development
IBM	Generalista	OMOP, FHIR	Estructurado, semiestructurado	Agnóstico a estándares	Pseudonimización, anonimización	ISO 27001, ENS	40M+ pacientes	Hospital, promotores terceros / organizaciones investigadoras	IBM-cloud (Madrid)	Si (Ej. Generalitat Valenciana, Gobierno Canario)	MedP: Medicina Personalizada en la Generalitat Valenciana y el Gobierno Canario. Red federada IA (TARTAGLIA).

Tabla 1: *Información clave para cada empresa con base en los ítems evaluados*

5. DISCUSIÓN

El uso secundario de datos de salud ha cobrado una importancia creciente en la investigación biomédica y en la optimización del sistema sanitario. Las empresas intermediarias de datos desempeñan un papel clave en la estructuración, interoperabilidad y seguridad de la información clínica, facilitando la investigación y la toma de decisiones basadas en datos.

Este estudio ha evaluado la operatividad de distintas empresas en España y sus estrategias han sido comparadas con iniciativas internacionales en Australia, Estados Unidos, Europa y a nivel global. En **Australia** se posicionan Biogrid y Ghranite. **Biogrid** se centra en la interoperabilidad entre sistemas de salud mediante una infraestructura de datos compartida, facilitando el acceso a cohortes de pacientes para investigación clínica.

Su enfoque se basa en la agregación de datos anonimizados y el uso de plataformas seguras. **Ghranite**, por otro lado, proporciona soluciones para el intercambio seguro de datos de salud, con un fuerte énfasis en la privacidad y el consentimiento del paciente. En **Estados Unidos** operan PCORI-PCORNET y All of Us. El **PCORnet**, desarrollado

por el Patient-Centered Outcomes Research Institute (PCORI), es una red nacional de datos de pacientes que conecta distintas bases de datos con estándares comunes como OMOP y FHIR. El programa **All of Us** busca la inclusión de poblaciones diversas en investigación biomédica, utilizando múltiples fuentes de datos y avanzadas técnicas de interoperabilidad. En **Europa** las iniciativas más destacadas son DARWIN y EHDEN. **DARWIN** es una iniciativa de la Agencia Europea del Medicamento (EMA) orientada al acceso y análisis de datos del mundo real para la toma de decisiones regulatorias. **EHDEN** (European Health Data & Evidence Network) es un consorcio que promueve la estandarización de datos de salud mediante el modelo OMOP, con el objetivo de facilitar el acceso a datos armonizados para investigación clínica y epidemiológica. A **nivel global**, **OHDSI** (Observational Health Data Sciences and Informatics) es una colaboración global que impulsa el uso del modelo de datos OMOP para la investigación observacional. Su enfoque es altamente colaborativo, promoviendo la generación de evidencia clínica a partir de bases de datos heterogéneas.

El análisis de las empresas intermediarias seleccionadas en el estudio (Dedalus, Circular Lab, Trinetx, Iomed, Savana, IBM, Briya) reveló tendencias similares a las iniciativas internacionales en:

- Interoperabilidad: El uso de estándares como OMOP y FHIR es una práctica común, alineándose con modelos de datos internacionales como los promovidos por OHDSI y EHDEN.
- Manejo de datos: La gestión de grandes volúmenes de datos sanitarios se realiza con tecnologías avanzadas de almacenamiento, tanto en la nube como en servidores locales, dependiendo de la legislación y los requisitos de cada organización.
- Cumplimiento normativo: La normativa del RGPD y certificaciones como ISO 27001 son ampliamente adoptadas, alineándose con regulaciones internacionales de protección de datos.
- Contribuciones científicas: Varias de las empresas han facilitado estudios y publicaciones, destacándose como actores clave en la investigación clínica y la medicina basada en datos.

6- CONCLUSIONES

El estudio confirma que las empresas intermediarias de datos en sanidad juegan un papel esencial en la investigación clínica, en la generación de evidencia clínica y en la mejora de la asistencia sanitaria.

Se han identificado tendencias, evaluado el cumplimiento de la normativa y se han destacado ejemplos de éxito en la integración y uso de datos para mejorar la investigación y la atención sanitaria.

La expansión del uso de tecnologías como PLN y modelos predictivos basados en IA son aspectos clave para el futuro del sector.

BIBLIOGRAFÍA

1. Canales L, Menke S, Marchesseau S, et al. Assessing the Performance of Clinical Natural Language Processing Systems: Development of an Evaluation Methodology. *JMIR Med Inform*. 2021;9(7)
2. EIT Health. (2021). Learning from health data use cases: Realworld challenges and enablers to the creation of the European Health Data Space.
3. European Commission. (2022, May 3). Public Health. Retrieved from European Commission: https://health.ec.europa.eu/ publications/proposal -regulation -european -health -data space_e
4. Alkorta Idiakez, I.: «Regulación del tratamiento de los datos en proyectos de investigación sanitaria, en especial, en la aplicación de las tecnologías Bigdata», Revista de derecho y genoma humano, núm. extra 1, 2019, pp. 273-323.
5. Troncoso Reigada, A.: Comentario al artículo 9 RGPD y a la disposición adicional decimoséptima de la LOPDGDD, en Troncoso Reigada, A. (dir)., Comentario al Reglamento General de Protección de Datos y a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales, Tomo II, Civitas Thomson-Reuters, Cizur Menor (Navarra), 2021, pp. 4623-4727.

DE LA TARJETA FÍSICA AL QR SEGURO: UNA CAPA DE PROTECCIÓN PARA LA TARJETA SANITARIA VIRTUAL

J. CALDITO TREJO[1], B. MARTÍN MONTERO[1]

[1] *Técnico Superior de Sistemas y Tecnologías de la Información. Subdirección de Sistemas de Información. Servicios Centrales. Servicio Extremeño de Salud. 06800-Mérida. España.*

1. INTRODUCCIÓN

La digitalización de los servicios sanitarios ha permitido mejorar la accesibilidad y eficiencia en la gestión de la atención médica. La Tarjeta Sanitaria Virtual (TSV) [1] surge como una solución innovadora que permite a los ciudadanos acceder a servicios de salud y farmacia sin necesidad de portar una tarjeta física. Sin embargo, al tratarse de un documento digital, su implementación requiere mecanismos de seguridad avanzados que garanticen la autenticidad de los datos, prevengan el fraude y protejan la información de los usuarios frente a accesos no autorizados.

La implantación de una capa de seguridad en la TSV que ha liderado el Servicio Extremeño de Salud se ha basado en el uso de autenticación robusta, generación de códigos QR protegidos con algoritmos criptográficos y verificación mediante servidores intermedios. Estos mecanismos garantizan que la tarjeta pueda utilizarse de forma segura en distintos entornos, como centros de salud y farmacias, sin comprometer la privacidad ni la fiabilidad de la información almacenada.

Este informe detalla los procesos llevados a cabo en el diseño e implementación de esta capa de seguridad, sus beneficios y los retos que presenta su aplicación en el sistema sanitario. Además, se analizan los desafíos técnicos y operativos que se deben superar para lograr una integración efectiva en el ecosistema digital de la salud.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es garantizar la seguridad y funcionalidad de la TSV, proporcionando acceso digital a servicios sanitarios y farmacéuticos [2] a través de un código QR con validez legal [1], mientras se mitigan riesgos de fraude y se facilita la integración en diferentes sistemas sanitarios.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Implementar un mecanismo de autenticación fuerte para la obtención de la TSV, basado en DNIe, certificado electrónico o login con doble factor de verificación.
- Diseñar un sistema de generación de códigos QR que incorpore técnicas de cifrado basado en hash-256 [3] para evitar la falsificación de la tarjeta.
- Aplicar un sistema de verificación de los códigos QR mediante servidores intermedios que permitan la validación en tiempo real.
- Implementar restricciones en dispositivos móviles para evitar capturas de pantalla y accesos no autorizados a la información de la TSV.
- Desarrollar un modelo de interoperabilidad que permita la integración de la TSV en diferentes sistemas sanitarios y farmacias.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

Para la implementación de la capa de seguridad en la TSV, se utilizaron los siguientes recursos:

- Infraestructura tecnológica: Servidores de integración y base de datos para la gestión de los códigos QR y la validación de autenticidad.
- Algoritmos de cifrado: Uso de SHA-256 y Base45 para la generación y protección de los códigos QR.
- Aplicación móvil del Centro de Salud Online [4]: Plataforma a través de la cual los usuarios acceden a su TSV.
- Sistemas de autenticación: Implementación de login fuerte con distintos métodos: lectura NFC del DNIe, uso de certificados digitales o login con doble factor de verificación.
- Dispositivos de escaneo: Lectores de códigos QR en centros sanitarios y farmacias.
- Protocolos de comunicación segura: Implementación de canales cifrados para la transmisión de datos, rediciendo así el riesgo de ataques cibernéticos y accesos no autorizados.

3.2 MÉTODOS

3.2.1 Generación de la TSV

El acceso a la Tarjeta Sanitaria Virtual (TSV) se realiza exclusivamente a través de la plataforma del Centro de Salud Online (CSO), requiriendo una autenticación fuerte que garantice la identidad del usuario.

Una vez autenticado, se genera un código QR único que contiene los datos del



Figure 1. *TSV en formato digital.*



Figure 2. *TSV en formato QR.*

paciente de manera cifrada y firmada digitalmente, asegurando su autenticidad y protegiendo la información personal: los primeros 79 caracteres son los obligatorios definidos por el RD 922/2024 [1], es decir, los que lleva actualmente la tarjeta física. A continuación, se añaden 3 nuevos elementos:

- Fecha y hora de inicio de validez
- Duración en minutos de la validez
- Elemento de firma que nos sirve para verificar todos los datos anteriores.



Figure 3. *Proceso de generación del QR. Al solicitar el código llega la orden a nuestros servidores de integración, quienes a su vez consultan a Tarjeta Sanitaria el contenido que lleva la tarjeta física, a lo que se le añade la fecha y hora junto con la duración que tendrá el código. A todo esto, se le aplica una función Hash-256 con una contraseña que se regenera a cada cierto tiempo y se añade al contenido del QR.*

Para incrementar la seguridad y evitar usos fraudulentos, este código QR se renueva automáticamente cada vez que se solicita. Además, los mecanismos de expiración limitan la validez del código en el tiempo, impidiendo su reutilización en posibles ataques de repetición o intentos de suplantación de identidad.

3.2.2 Capa de Seguridad

Para reforzar la seguridad de la TSV, se establece una capa de protección basada en múltiples estrategias:

- Se empleó el algoritmo SHA-256 para generar firmas digitales que verifican la autenticidad del código QR, impidiendo su alteración o falsificación.
- Se incorporó una clave dinámica que se actualiza periódicamente, asegurando que cada código generado sea único y evitando la posibilidad de ataques de suplantación de identidad.
- Asimismo, se implementaron restricciones en la aplicación móvil para evitar capturas de pantalla, reduciendo así el riesgo de que los códigos QR sean copiados y utilizados de manera fraudulenta.
- Además, se desarrollaron mecanismos de alerta para detectar intentos de acceso no autorizado.
- El sistema está generado de tal forma que se puede variar fácilmente la periodicidad y complejidad de las claves aleatorias, e incluso del algoritmo de cifrado si fuera necesario.

3.2.3 Validación en centros sanitarios y farmacias

La validación de la TSV en los centros sanitarios y farmacias se llevó a cabo a través de un sistema de escaneo y verificación en tiempo real.

Cuando un ciudadano presenta su código QR en un centro de salud o farmacia, el personal sanitario lo escanea utilizando un lector específico. Este código se envía a los servidores de integración, donde se compara con los registros almacenados y se verifica su autenticidad mediante la firma digital generada con SHA-256.

En el caso de las farmacias, el código QR también se utilizó para la validación de recetas electrónicas y la dispensación segura de medicamentos, garantizando que solo el titular de la TSV pueda acceder a los servicios sanitarios.

Al tener el código QR una parte legible (los primeros 79 caracteres coincidirían con la lectura de una tarjeta sanitaria física), se puede aplicar la capa de seguridad sólo donde se precise.

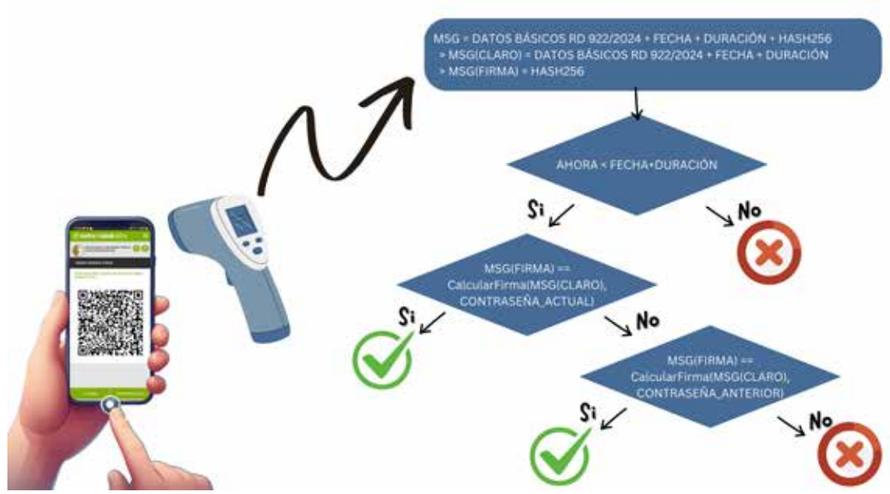


Figure 4. *Proceso de validación de la TSV. Se envían en la mensajería habitual el contenido completo del QR, que contiene la parte de los datos básicos según el RD 922/2024, la fecha en la que se generó, la duración y el contenido firmado con HASH-256 codificado con contraseña. Primero se evalúa si el código no está caducado, tras lo cual se vuelve a calcular la firma con los datos recibidos y la contraseña actual (y la anterior, para evitar saltos de ventana de contraseña): si la nueva firma coincide con la enviada es que todo está correcto.*

3.3 Pruebas y simulaciones

Se generan escenarios controlados para testear la validez y funcionalidad del QR en tiempo real, incluyendo simulaciones de errores y recuperación.

Para el caso particular de las farmacias, no ha sido necesaria la generación de nuevos tipos de mensajes, pues se ha sustituido el bloque de cifrado que actualmente se enviaba con la lectura de tarjetas por el contenido completo del código QR leído.

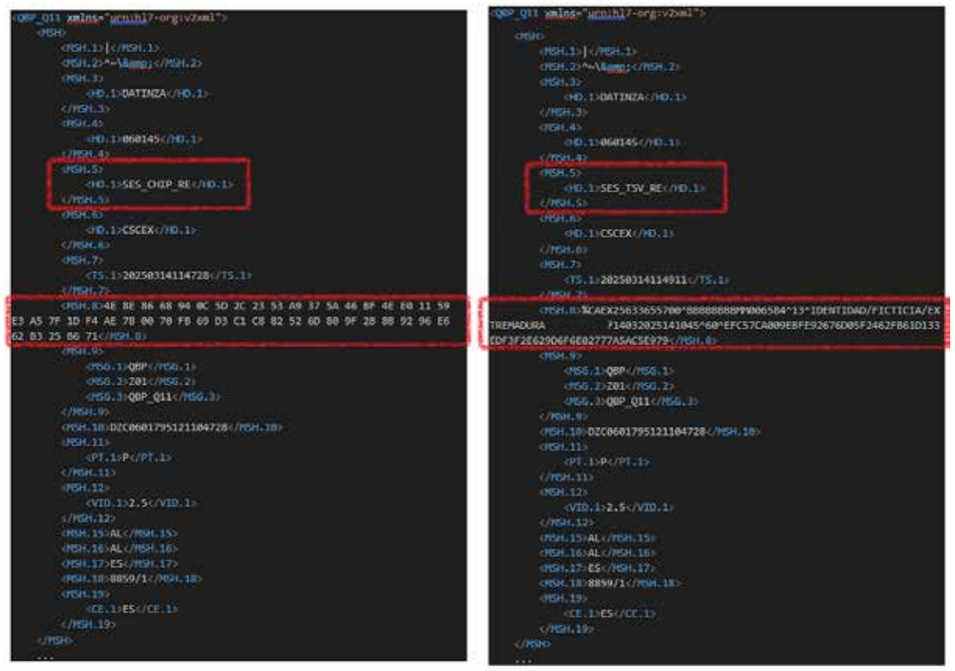


Figure 5. *Comparativa de 2 mensajes de consulta de receta electrónica autonómica: a la derecha consulta con tarjeta física, a la izquierda consulta con TSV.*

4. RESULTADOS

La implementación de la capa de seguridad en la Tarjeta Sanitaria Virtual ha permitido fortalecer significativamente la protección de los datos de los ciudadanos y garantizar la autenticidad de la información contenida en los códigos QR. Se logra una protección efectiva de los datos mediante la aplicación de técnicas de cifrado avanzadas, lo que impidió la alteración o falsificación de los códigos generados. Además, el sistema de autenticación fuerte redujo drásticamente el riesgo de accesos no autorizados, ya que solo los usuarios legítimos pudieron obtener y utilizar su TSV.

Uno de los principales logros del proyecto es la implementación de un sistema de validación en tiempo real en farmacias y centros de salud, lo que permite una verificación rápida y eficaz de los códigos QR. Esto mejora la eficiencia del servicio y facilita la interoperabilidad con otros sistemas sanitarios. Asimismo, la restricción de capturas de pantalla en la aplicación móvil contribuye a minimizar los riesgos de clonación de la TSV, asegurando que los códigos QR no pudieran ser copiados o utilizados de manera indebida.

Otro aspecto positivo de la implementación es la capacidad del sistema para generar códigos QR dinámicos que cambian constantemente, lo que previene ataques de repetición y suplantación de identidad. La clave dinámica aplicada al proceso de generación de códigos QR garantiza que cada solicitud de la TSV sea única, aumentando la seguridad del sistema y reduciendo la posibilidad de fraudes.

Finalmente, se llevaron a cabo pruebas de interoperabilidad con distintos sistemas sanitarios y farmacias, confirmando que la implementación de la TSV es compatible con los procesos de validación ya existentes. Esto permite un acceso más ágil a la información médica y facilita la integración del nuevo sistema sin comprometer la seguridad.

Las auditorías realizadas también demuestran que la infraestructura tecnológica implementada es capaz de soportar un alto volumen de consultas sin comprometer el rendimiento o la integridad del sistema.

5. DISCUSIÓN

La implementación de esta capa de seguridad mejora significativamente la protección de la Tarjeta Sanitaria Virtual, facilitando su adopción sin comprometer la privacidad del usuario. La aplicación de técnicas criptográficas y autenticación fuerte permite evitar accesos fraudulentos y garantizar la integridad de la información, reforzando la confianza en el sistema y permitiendo una experiencia fluida y segura tanto para usuarios como para profesionales.

Sin embargo, aún existen retos en su aplicación, especialmente en la interoperabilidad con otros sistemas sanitarios y la capacitación de los usuarios para su correcto uso. La estandarización de los protocolos de seguridad y la adaptación de la TSV a diferentes normativas regionales representan desafíos adicionales. También se plantea la necesidad de realizar pruebas de resistencia a ciberataques y evaluar mejoras en la experiencia de usuario para garantizar una mayor accesibilidad.

6.BIBLIOGRAFÍA

[1] Real Decreto 922/2024, de 17 de septiembre, que regula los datos de la Tarjeta Sanitaria Virtual.
[2] WHO. Global strategy on digital health 2020-2025. Promote the appropriate use of digital technologies for health. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/344249/9789240020924-eng.pdf
[3] Recommendation for Applications Using Approved Hash Algorithms. https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-107r1.pdf
[4] App del Servicio Extremeño de Salud para Android y iOS: https://play.google.com/store/apps/details?id=es.juntaex.saludextremadura.csol - https://apps.apple.com/es/app/csonline-extremadura/id1240091434

HUMANIZA TUS INDICADORES: TRANSFORMANDO LA VISIÓN Y NARRACIÓN DE DATOS CON ORACLE, IA Y AVATARES

J. MEDRANO LAPORTE[1,2], S. GARCÍA DE GARAYO DÍAZ[1], R. SÁNCHEZ BERNAL[1]

[1] *Unidad de Gestión Sanitaria, Organización Sanitaria Integrada ARABA. 01005-Vitoria-Gasteiz. España.*

[2] *Departamento de Medicina. Universidad del País Vasco (UPV/EHU). 48940-Leioa. España.*

1. INTRODUCCIÓN

"Humaniza tus indicadores" es una iniciativa de la Organización Sanitaria Integrada Araba que explica los cuadros de mando y los indicadores a través de videos cortos y avatares creados con inteligencia artificial (Ref. 2-4). De esta manera se pone voz y cara a los datos y se explican de manera clara y eficaz, facilitando así la toma de decisiones en la organización.

2. OBJETIVO

Mostrar los indicadores asistenciales de un hospital universitario mediante un cuadro de mandos interactivo y explicarlo con un vídeo-relato y avatares realizados con inteligencia artificial.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Siguiendo el boletín de Oracle (Ref. 5) y estándares recomendados en salud (Ref. 1), los autores diseñaron un cuadro de mandos en OAS con los indicadores de consultas externas de la organización. Con el programa Synthesia, los autores crearon su propio avatar, redactaron un guion y editaron un vídeo explicando cómo se diseña e interactúa con el cuadro de mandos. En el vídeo, introdujeron recomendaciones de estilo de la unidad de comunicación. Utilizaron el material siguiente:

- Oracle Analytics Server (OAS), versión 2024, licencia corporativa.
- Synthesia Creator Plan, licencia individual.
- PC IBM ThinCentre con cámara y micrófono incorporados

4. RESULTADOS

El cuadro de mandos permitió resumir de manera gráfica e interactiva unos datos que tradicionalmente se compartían en tablas y múltiples hojas de cálculo. Su uso fue muy bien recibido por los usuarios, destacando su facilidad de uso y la mejora en la claridad de la información. Los vídeos permitieron compartir y discutir de indicadores asistenciales de manera amable y objetiva.

5. DISCUSIÓN

Los cuadros de mando son una herramienta fundamental para conocer en tiempo real la evolución de los indicadores asistenciales, y su diseño es cada vez más asequible. La creación de vídeos con avatares explicando los indicadores facilita la comunicación interna corporativa y la toma de decisiones, por lo que esta iniciativa se alinea con el plan de Humanización de la organización.

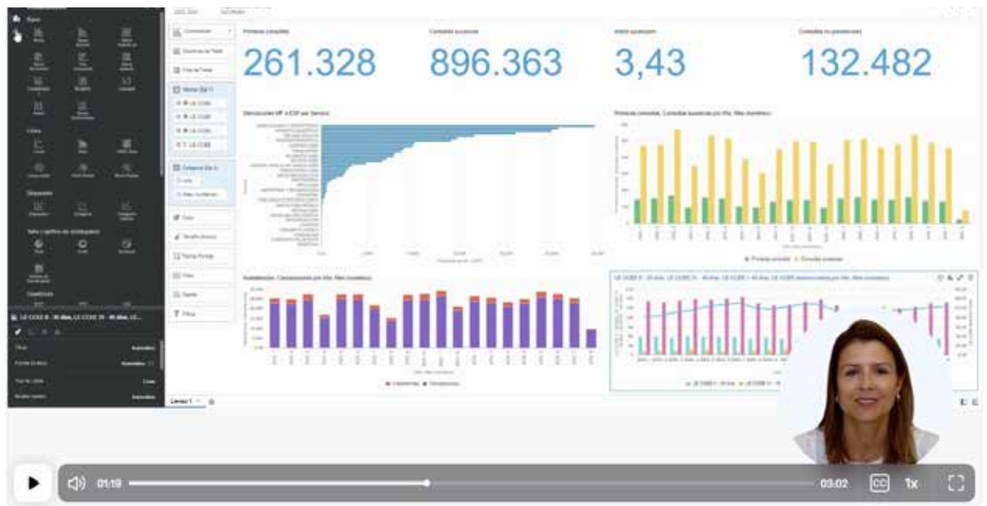


Figura 1: *Vídeo Finalista en la 8ª edición Gestión en Corto de Euskalit*

BIBLIOGRAFÍA

[1] Visualizing Health and Healthcare Data. WILEY edition.

[2]https://www.youtube.com/watch?v=gyKqesf5eEI&list=PLkfXSeRqY3IMG85jxD-eouS4hMC1KEh3i1&index=6&t=15s

[3]https://www.euskalit.net/es/semana-europea-gestion-avanzada/entrega-edicion-gestion-corto-15478.html

[4]https://www.ehu.eus/es/web/departamentomedicina/-/el-profesor-jose-medrano-participa-en-gestion-en-corto

[5]https://blogs.oracle.com/analytics/post/putting-a-face-to-data-stories-with-ai-avatars-oracle-analytics-synthesia

CIBERSEGURIDAD Y EFICIENCIA OPERATIVA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS (IOMT) EN LOS CENTROS SANITARIOS DE OSAKIDETZA

J. JORGE CABEZÓN [1], N. GONZÁLEZ LÓPEZ [2], M. BERMÚDEZ DÍEZ [3]

1 Técnico Responsable de Área Corporativa de Ciberseguridad y Comunicaciones de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.

2 Jefe del Servicio de Tecnología de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.

3 Jefe de sección de Tecnología y Ciberseguridad de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.

1- INTRODUCCIÓN

Este proyecto pionero en España que hemos implantado en Osakidetza es capaz de detectar, mediante la escucha pasiva, todo el equipamiento conectado a nuestra red de comunicaciones, catalogarlo, clasificarlo y cruzarlo con los catálogos de vulnerabilidades, para poder priorizarlos e implementar una estrategia ante los riesgos de ciberseguridad a los que nos enfrentamos, así como de obtener información y clasificarla para poder obtener datos de eficiencia operativa y así ayudar a la toma de decisiones sobre este tipo de equipación.

2-ORIGEN DE LA NECESIDAD

Los centros sanitarios tienen cada vez más equipación y cada vez más heterogénea. Estos equipos tienen que enviar todos esos datos a los sistemas de información, para ponerlos a disposición de los profesionales sanitarios. A veces son equipos grandes y complejos como un TAC, con varios equipos, con sistemas operativos, etc, y otras veces aparatos con electrónicas muy sencillas y pero difíciles de conectar a nuestros sistemas como un holter.

En muchas ocasiones este tipo de equipación no está gestionada por nuestros técnicos, sino que está gestionado por el propio distribuidor o el fabricante. Estos no siempre se preocupan de que los equipos estén actualizados, parcheados y que dispongan de los sistemas de protección adecuados. Al estar dentro de nuestra red suponen un riesgo muy elevado para la seguridad de todo nuestro ecosistema.

A día de hoy la cantidad de equipación de la que disponen los centros sanitarios hace imposible su inventariado y gestión manual. Se requiere de un sistema capaz de hacerlo de forma automática.

3- OBJETIVOS

El objetivo es automatizar el inventariado, control y gestión de esta equipación, principalmente la de IoMT. Son la principal superficie de riesgo de los hospitales.

El principal desafío es descubrir de forma precisa y en tiempo real todo el parque de dispositivos conectados a nuestras redes, para poder determinar, para cada dispositivo-fabricante su estado de riesgo y vulnerabilidad. A partir de aquí podremos impulsar planes de remediación que ayuden a reducir de la forma más eficaz posible el nivel de exposición existente en nuestros centros.

Además de la ciberseguridad, queremos aprovechar la información recabada por este sistema para mejorar la gestión de los equipos, favorecer un mejor aprovechamiento, para que puedan impactar directamente en una mejor y más rápida atención del paciente, como reduciendo colas de espera o reduciendo los tiempos de espera en urgencias.

Queremos que sea capaz de integrarse con la mayor cantidad posible de nuestros sistemas, como el SIEM, Waf, Firewall, consola del Antivirus, etc. para tener una valoración adecuada del riesgo de los equipos, o con otros como las antenas Wifi capaces de posicionarnos las maquinas en tiempo real en una ubicación bastante certera. Además, les puede permitir realizar acciones de forma lo más automática posible al detectar una nueva vulnerabilidad, o un fallo de un equipo.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Para que esta solución funcione se instaló una sonda en cada uno de los centros seleccionados (54). Esta es la encargada de escuchar el tráfico que generan los equipos de forma pasiva y lo va recolectando.

Esta información es filtrada, clasificada y enviada a un servidor, donde sin que haya ningún tipo de dato personal se preparan las estadísticas de uso de los equipos y se analizan las versiones de software y hardware de los equipos para mostrarnos las vulnerabilidades existentes.

Como primera Fase de este proyecto tenemos el despliegue de las sondas.
Este despliegue se hizo en 3 sub-fases.
4 centros fase piloto (centros de diferentes tipologías)
13 centros fase despliegue.
37 centros fase ampliación.

Para poder adaptarlo a los diferentes espacios de los centros se han utilizado 3 tipos de sondas, de diferentes tamaños y capacidades. [Ver Figura 1]

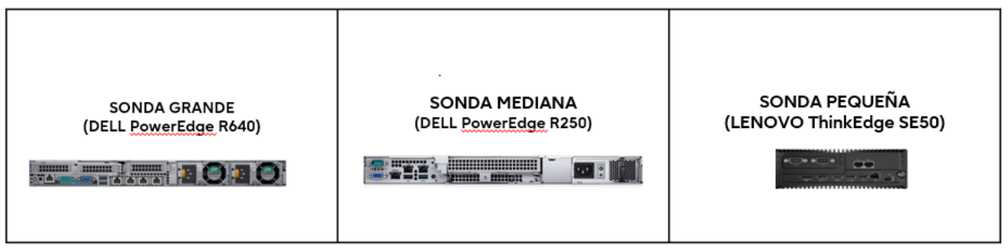


Figura 1: Diferentes modelos de Sonda

Desplegadas las primeras sondas hubo una fase de pruebas y ensayos para ir afinando la solución e integrándola con otras soluciones como el Antivirus, Firewall, etc.

Una vez terminado el despliegue de sondas y el refinamiento de la herramienta se comenzó el diseño de procedimientos, cuadros de mando especializados y la formación del personal.

La herramienta permite generar diferentes cuadros de mando para los diferentes perfiles que van a utilizarlo. Así por ejemplo no es lo mismo un cuadro de mando para combatir las vulnerabilidades que un cuadro de mandos para medir la eficiencia operativa de los diferentes equipos.

Ahora mismo tenemos un procedimiento de gestión de vulnerabilidades que implica a diferentes áreas Osakidetza (Infraestructuras, IoMT, Microinformatica de cada centro) y otro para gestión de la eficiencia operativa. [Ver Figuras 2 y 3]

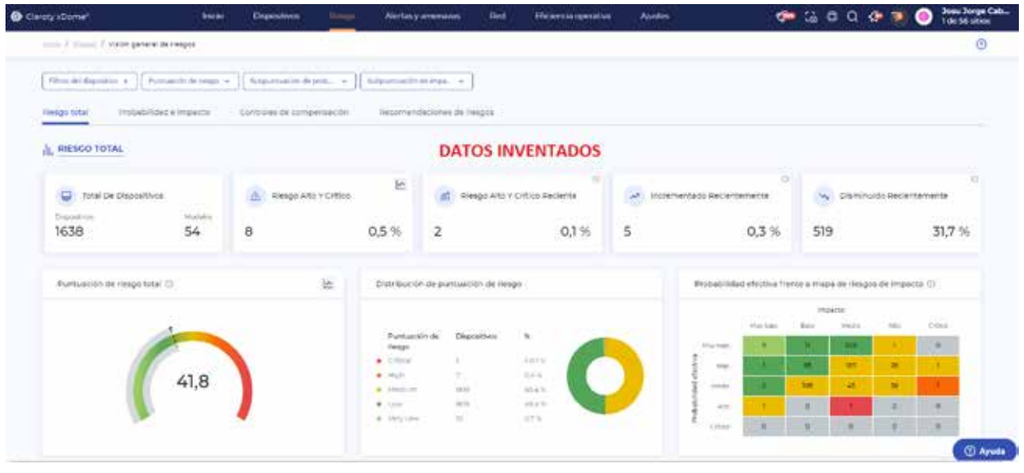


Figura 2: *Pantalla de Ciberseguridad del equipo de IoMT*

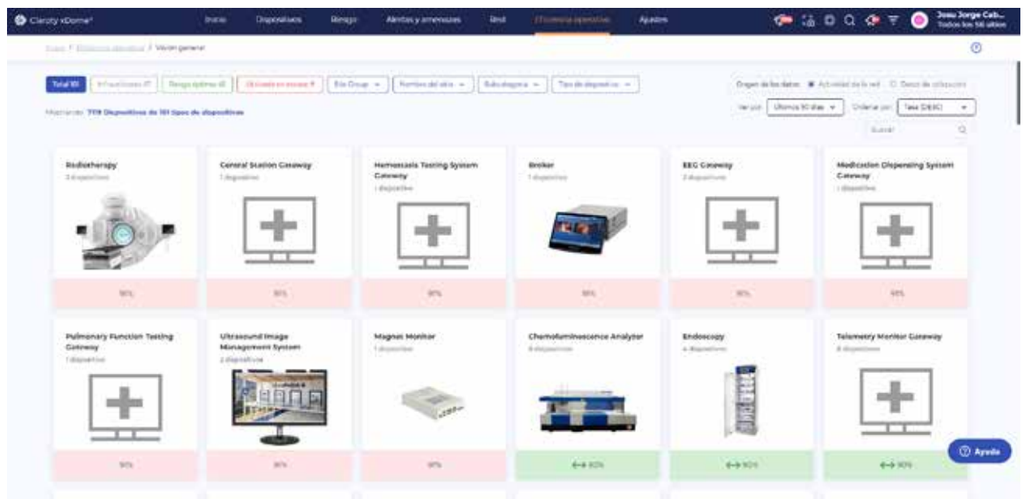


Figura 3**:** *Pantalla de eficiencia del equipo de infraestructuras*

4- PUNTOS CLAVE

La escucha pasiva de las sondas es muy importante. Frente a un fallo, del equipo, frente a pruebas, etc. no interfiere en el funcionamiento del centro.

La personalización de los cuadros de mando es también muy importante, ya que la cantidad de información que se maneja es muy grande, y si no fuera por estos no podríamos centrarnos en lo que queremos enfrentar, ciberseguridad (en diferentes entornos) o eficiencia.

5- RESULTADOS

Todas las sondas se encuentran desplegadas, el sistema está depurado casi por completo, se está formando al personal y lanzando los diferentes procedimientos para subsanar de forma progresiva las vulnerabilidades detectadas.
Además, ha formado al departamento de infraestructuras para que puedan analizar la eficiencia operativa de los equipos y dar apoyo en las decisiones de adquisición, movimiento o retirada de equipos. Incorpora también un repositorio de declaraciones MDS2.
Importante destacar el simulador de vulnerabilidades y el sistema de alertas.
El primero les permite analizar las vulnerabilidades de un equipo antes de comprarlo, así como valorar la efectividad de las diferentes remediaciones de las vulnerabilidades para conocer cuáles son más efectivas.
El segundo, el sistema de alertas permite generar acciones automáticas cuando se dan ciertos parámetros. Por ejemplo desde mandar un mail hasta activar una regla de firewall, o cambiar un equipo de VLAN si se le quiere permitir.

6- IMPACTO EN EL SISTEMA SANITARIO

El proyecto ha permitido coordinar y trabajar en conjunto múltiples departamentos y roles, poniendo de manifiesto a todos los niveles de la organización la importancia de la ciberseguridad no sólo de los elementos de TI, sino de todos los dispositivos tecnológicos que se usan en sanidad, sobre todo por el impacto en los pacientes que puede tener su mal funcionamiento o inhabilitación a causa de un ataque informático junto con la posibilidad de poner en riesgo otros sistemas a través de la explotación de vulnerabilidades conocidas que no han sido tratadas por la problemática de los dispositivos médicos.

Es un punto a destacar el impacto en otros ámbitos diferentes a la ciberseguridad, como son, la gestión de los dispositivos electromédicos, al poder disponer de información sobre su configuración, fechas de fin de soporte, y sobre todo su uso. Precisamente la información de uso de los dispositivos permite optimizar su aprovechamiento, alargando su vida de uso y permitiendo descubrir reubicaciones y nuevas utilizaciones que impactan directamente a los pacientes al poder reducir tiempos de espera para una prueba en urgencias o incluso listas de espera al optimizar el uso de dispositivos de quirófano.

7- REFERENCIAS

Figura 1: Diferentes modelos de Sonda página 31
Figura 2: Pantalla de Ciberseguridad del equipo de IoMT página 32
Figura 3: Pantalla de Eficiencia del equipo de infraestructuras página 32

8- BIBLIOGRAFIA

No ha requerido

CARACTERIZACIÓN DE HISTORIAS RESIDENCIALES CON DATOS SIDIAP PARA ESTUDIOS EN SALUD MATERNO-INFANTIL

N. HERNÁNDEZ, E. SEGUNDO, C.I. RODRÍGUEZ-CASADO, J. CARRERE-MOLINA, R. MALLOL-PARERA

Fundació Institut Universitari per a la recerca a l'Atenció Primària de Salut Jordi Gol i Gurina

1. INTRODUCCIÓN

Los factores asociados a la ubicación como los sociales, económicos y ambientales, se encuentran entre los determinantes que afectan a la salud. Es práctica habitual en estudios que investigan sobre la relación entre las condiciones del entorno y la salud tener en cuenta estos factores en un punto temporal determinado. Sin embargo, existen evidencias de la importancia de tener en cuenta la exposición a estos factores a lo largo del tiempo. De hecho, la teoría del curso de vida define el desarrollo de la salud como un proceso dinámico y, por lo tanto, investiga cómo la historia de vida de un individuo influye en eventos futuros como la incidencia de enfermedades a lo largo de la vida [1].

Yendo más allá del propio individuo, el paradigma de los orígenes del desarrollo de la salud y la enfermedad (*DOHaD* del acrónimo en inglés) defiende que las exposiciones maternas durante el embarazo tienen efectos profundos y duraderos en la salud y el riesgo de enfermedad a largo plazo de la descendencia, desde la infancia hasta la edad adulta [2]. En la actualidad, se está centrando la atención en el período previo a la concepción como un momento potencialmente más eficaz para intervenir [3]. En esta línea, actualmente hay un creciente volumen de literatura que destaca la importancia de la salud materna antes de la concepción (meses o años antes de que se produzca el embarazo) para la salud futura de la descendencia [4].

En este contexto, la informatización de la historia clínica en el ámbito de la Atención Primaria (AP) ofrece un gran potencial para la investigación sanitaria [5]. Un ejemplo es el Sistema de Información para el Desarrollo de la Investigación en AP (SIDIAP, www.sidiap.org), creado en 2010 para proporcionar una base de datos válida y confiable de información seleccionada de los registros médicos electrónicos de los pacientes con fines de investigación [6]. En particular, los datos de la historia clínica electrónica (HCE) registrados a nivel de AP proporcionan un marco único para la incorporación de las historias residenciales a los estudios de salud previos a la concepción debido a su naturaleza longitudinal y a la posibilidad de vincular los registros de progenitores con su descendencia, así como los datos espaciales y geográficos a lo largo del tiempo [7].

Efectivamente, el uso secundario de datos de salud para fines de investigación es una gran oportunidad. Sin embargo, uno de los factores que limitan este uso secundario es la posible calidad limitada [8]. La calidad de los datos ha sido definida por algunos autores a partir de las dimensiones siguientes (en inglés): *Completeness*, *Accuracy*, *Timeliness*, *Consistency*, and *Accessibility* [9]. Teniendo en cuenta estas dimensiones, un estudio previo basado en direcciones postales de un subconjunto de la población de Nueva York presentó resultados de la evaluación de la integridad de las direcciones, las incongruencias (duración muy corta, vacíos y superposiciones) y los atributos (número y duración de las direcciones) para evaluar posibles sesgos y patrones sociodemográficos en la construcción de historias residenciales [10].

En esta misma línea, la utilidad de los registros está determinada por la fiabilidad y validez de los datos que contienen. Por ejemplo, Ramos y otros autores evaluaron la viabilidad de usar datos SIDIAP para la investigación en el campo de las enfermedades vasculares [11]. En resumen, la calidad y la utilidad de los datos de salud extraídos para fines de investigación son factores clave para el desarrollo de la investigación a partir del uso secundario de la información clínica y poblacional recogida en las HCE.

2. OBJETIVO

Evaluar la viabilidad, desde una perspectiva de calidad y utilidad de los datos, de utilizar la historia residencial materna a partir de los datos contenidos en el SIDIAP para establecer las bases de futuros estudios de salud preconcepcional.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Fuente de datos

Utilizamos como fuente de datos la base de datos SIDIAP [6], que incluye registros pseudoanonimizados de >8 millones de personas (con 5,8 millones de personas activas en junio de 2021, el 75% de la población catalana) recogidos de forma rutinaria desde 2006 por >30 000 profesionales de 328 centros de AP gestionados por el *Institut Català de la Salut* (ICS). En este trabajo usamos los datos disponibles a 31 de diciembre de 2023 en cuanto a la vinculación madre-descendencia e historia residencial. Estos últimos están recogidos en la tabla *movimientos* del SIDIAP, donde cada fila es un paciente, cada columna un año, y los valores corresponden a la sección censal asignada a los pacientes a lo largo de los años. Es decir, los datos de historial residencial están disponibles a nivel de sección censal y se recopilan anualmente.

1.2. Población de estudio

Nos interesa conocer el nivel de registros de madres 1) con al menos un descendiente vinculado, 2) con fecha de nacimiento inferior o igual a 31/12/1991 y 3) con un código ICD (*International Classification of Diseases*) de parto con fecha entre 2010 y 2021 ambos incluidos. Escogimos como año inicial el año 1991 para que a fecha de inicio de SIDIAP las madres tuvieran 15 años. Además, definimos que la fecha de parto fuera a partir del año 2010 para incluir madres con al menos 4 años de seguimiento dentro de SIDIAP. Finalmente, definimos el final del periodo en el año 2021 para que la descendencia tenga al menos 2 años de seguimiento en SIDIAP. A modo de validación de las tendencias a nivel de natalidad de los datos SIDIAP, comparamos éstas con las tendencias analizadas con datos estadísticos externos (Idescat, www.idescat.cat). Por último, descartamos a las madres con fechas de parto anteriores a su primer registro de sección censal.

1.3. Estudio de viabilidad

En cuanto al estudio de viabilidad, dividimos a las madres por grupos de edad ([15-19], [20-24], [25-29], [30-34] y [35-40]) según la fecha del primer parto. Posteriormente, estudiamos factores como la duración (en años) promedio de las secciones censales, la duración (en años) promedio de las historias residenciales, así como la presencia de vacíos a lo largo de la historia residencial. Como la tabla *movimientos* comienza en el año 2011, y nos interesa tener registros antes del año de parto, tomamos sólo

madres con fecha de parto entre 2012 y 2021. Caracterizamos las historias residenciales maternas desde la primera sección censal registrada hasta el año anterior al primer parto para el período 2012-2021. Se descartaron las madres con valores faltantes de sección censal en el año de parto, así como las madres con valores faltantes en todos los años anteriores a la fecha de parto.

4. RESULTADOS

2.1 Población de estudio

La **Figura 1** muestra los pasos generales seguidos a la hora de seleccionar la población de estudio teniendo en cuenta 1) madres únicas con al menos un descendiente vinculado, 2) periodo de estudio y 3) valores faltantes.

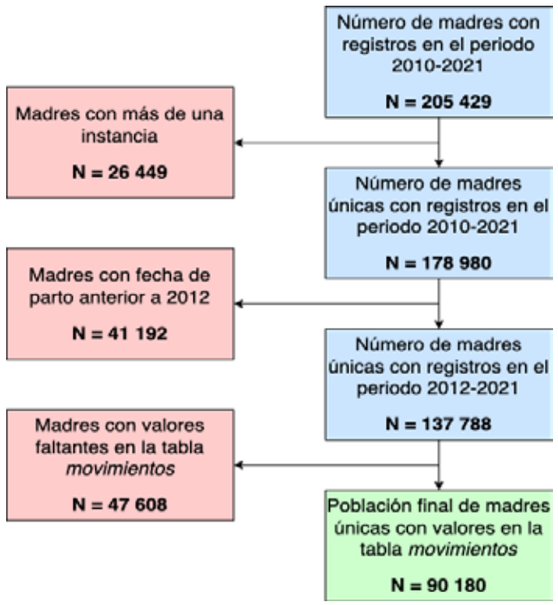


Figura 1: *Diagrama de flujo del proceso de definición de la población de estudio.*

2.2 Nivel de registros de la población de estudio

El número de registros con identificadores únicos de madres nacidas hasta el año 1991 y con fecha de parto entre 2010 y 2021 es de 178 980. En la **Figura 2A** se puede ver un mapa de calor mostrando el nivel de registros de la tabla *movimientos* según el año de parto y el grupo de edad en fecha del primer parto.

Se observa un mayor número de partos en las franjas [30-34] y [35-40] en la parte inicial del período de estudio, así como una tendencia decreciente del número de partos a lo largo de los años. Para corroborar la tendencia decreciente en cuanto al número de partos, comparamos la tendencia reportada a partir de datos SIDIAP con la tendencia reportada a partir de datos externos (**Figura 2B**).

A) **B)**

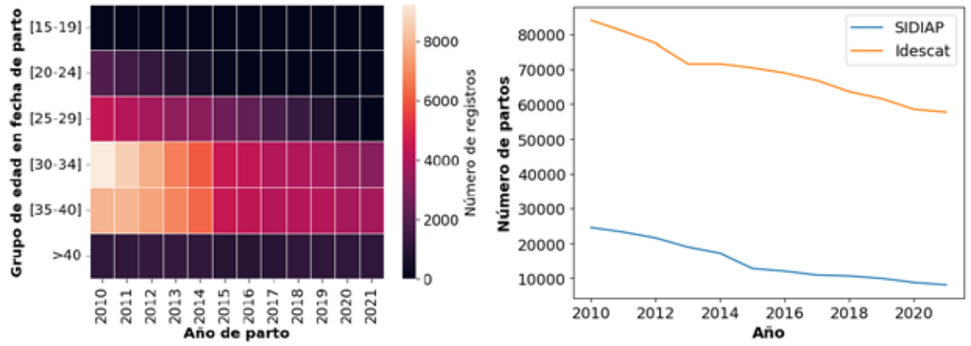


Figura 2: *A) Nivel de registros de la tabla movimientos según grupo de edad y año en base a la fecha del primer parto. B) Comparativa de la evolución del número de partos reportados con datos SIDIAP y con datos externos (Fuente: Idescat).*

2.3 Descriptivo de las historias residenciales de la población de estudio

Después de descartar las madres con valores faltantes según descrito en la sección "1.3 Estudio de viabilidad", nuestro análisis incluyó 90 180 madres únicas divididas en los grupos de edad definidos previamente (**Tabla 1**). Los grupos de edad con mayor número de madres y, por tanto, de historias residenciales, fueron los de [30-34] (n = 32 348, 39,0%) y [35-40] (n = 33 890, 35,1%) años. La duración media de las secciones censales fue de 2,6, 3,4, 3,7, 3,9 y 4,3 años por cada grupo de edad, mientras que la duración media de los antecedentes residenciales estuvo entre 3,1 años para el grupo de edad [20-24] y 5,6 años para el grupo de edad [>40]. Finalmente, se obtuvo el promedio de años sin registro de sección censal por cada grupo de edad, siendo 1,26 el mínimo (para el grupo [20-24]) y 1,69 el máximo (para el grupo [>40]).

Grupo de edad en fecha de parto, años	Número de madres, N (%)	Promedio del número de secciones censales, N	Promedio de la duración de las secciones censales, años	Promedio de la longitud de la historia residencial, años	Promedio de la longitud de vacíos, años
[20-24]	2081 (2,3)	1,30	2,6	3,1	1,26
[25-29]	16 352 (17,7)	1,40	3,4	4,4	1,40
[30-34]	32 348 (39,0)	1,42	3,7	4,9	1,58
[35-40]	33 890 (35,1)	1,38	3,9	5,0	1,70
>40	5509 (6,0)	1,40	4,3	5,6	1,69

Tabla 1: *Caracterización de las historias residenciales según grupo de edad materno en fecha de parto.*

5. DISCUSIÓN

En este estudio, realizamos un estudio de viabilidad en cuanto al uso de las historias residenciales basadas en datos SIDIAP para futuros estudios de salud preconcepcional. En general, nuestros análisis mostraron que la base de datos SIDIAP captura un gran porcentaje de la vida de las madres con descendientes conocidos y para diferentes grupos de edad. Además, nuestros resultados concuerdan con los resultados presentados en el artículo publicado por Xu y otros autores, en su caso analizando historias residenciales a nivel de dirección postal [10]. Concretamente, personas de un grupo de edad mayor se asociaron a duraciones de direcciones postales más largas. Además, vacíos a lo largo de la historia residencial también fueron más frecuentes en personas jóvenes en su caso.

Otros resultados no son comparables teniendo en cuenta las diferencias en cuanto a la unidad utilizada para caracterizar las historias residenciales (direcciones postales o secciones censales) así como en la población de estudio (población general o madres con descendientes vinculados). Como tampoco tiene sentido en nuestro caso examinar, por ejemplo, posibles solapamientos. Por último, es importante destacar que la base de datos SIDIAP incluye vínculos madre-descendencia, un componente esencial para los estudios de salud materno-infantil [12]. En conclusión, este trabajo allana el camino para futuros estudios que evalúen, por ejemplo, la relación entre las historias residenciales maternas y resultados de salud adversos en la descendencia.

BIBLIOGRAFÍA

[1]Y. Ben-Shlomo and D. Kuh, "A life course approach to chronic disease epidemiology: conceptual models, empirical challenges and interdisciplinary perspectives," *Int. J. Epidemiol.*, vol. 31, pp. 285–293, 2002, doi: 10.1093/ije/31.2.285.

[2]P. Wadhwa, C. Buss, S. Entringer, and J. Swanson, "Developmental Origins of Health and Disease: Brief History of the Approach and Current Focus on Epigenetic Mechanisms," *Semin. Reprod. Med.*, vol. 27, no. 05, pp. 358–368, Sep. 2009, doi: 10.1055/s-0029-1237424.

[3]J. Stephenson *et al.*, "Before the beginning: nutrition and lifestyle in the preconception period and its importance for future health," *The Lancet*, vol. 391, no. 10132, pp. 1830–1841, May 2018, doi: 10.1016/S0140-6736(18)30311-8.

[4]M. Hanson *et al.*, "Interventions to prevent maternal obesity before conception, during pregnancy, and post partum," *Lancet Diabetes Endocrinol.*, vol. 5, no. 1, pp. 65–76, Jan. 2017, doi: 10.1016/S2213-8587(16)30108-5.

[5]S. Schneeweiss and J. Avorn, "A review of uses of health care utilization databases for epidemiologic research on therapeutics," *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 58, no. 4, pp. 323–337, Apr. 2005, doi: 10.1016/j.jclinepi.2004.10.012.

[6]M. Recalde *et al.*, "Data Resource Profile: The Information System for Research in Primary Care (SIDIAP)," *Int. J. Epidemiol.*, vol. 51, no. 6, pp. e324–e336, Dec. 2022, doi: 10.1093/ije/dyac068.

[7]E. Segundo, J. Carrere-Molina, M. Aragón, and R. Mallol-Parera, "Advancing geospatial preconception health research in primary care through medical informatics and artificial intelligence," *Health Place*, vol. 89, p. 103337, Sep. 2024, doi: 10.1016/j.healthplace.2024.103337.

[8]J. Gehrmann, E. Herczog, S. Decker, and O. Beyan, "What prevents us from reusing medical real-world data in research," *Sci. Data*, vol. 10, no. 1, p. 459, Jul. 2023, doi: 10.1038/s41597-023-02361-2.

[9]C. Cichy and S. Rass, "An Overview of Data Quality Frameworks," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 24634–24648, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2899751.

[10] W. Xu *et al.*, "Constructing Residential Histories in a General Population-Based Representative Sample," *Am. J. Epidemiol.*, vol. 193, no. 2, pp. 348–359, Feb. 2024, doi: 10.1093/aje/kwad188.

[11] R. Ramos *et al.*, "Validity for Use in Research on Vascular Diseases of the SIDIAP (Information System for the Development of Research in Primary Care): the EMMA Study," *Rev. Esp. Cardiol. Engl. Ed.*, vol. 65, no. 1, pp. 29–37, Jan. 2012, doi: 10.1016/j.rec.2011.07.016.

[12] E. Segundo *et al.*, "A mother-child data linkage approach using data from the information system for the development of research in primary care (SIDIAP) in Catalonia," *J. Biomed. Inform.*, vol. 159, p. 104747, Nov. 2024, doi: 10.1016/j.jbi.2024.104747.

GESTIÓN DE LA DEMANDA EN ATENCIÓN PRIMARIA PARA LA MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD

V.M. ORTEGA, R. VALENCIA, E.M. MARTÍN, J. GARRUCHO, A. SÁNCHEZ, M.T. NAVARRO

Subdirección de Gobierno Funcional de Sistemas de Información y Acompañamiento al Usuario. Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones. Servicio Andaluz de Salud.

1. INTRODUCCIÓN

La atención primaria de la salud se ha descrito tradicionalmente como la puerta de entrada al sistema de salud haciendo énfasis en que es el punto de inicio de la atención y, a su vez, filtro para acceder a los demás servicios especializados. La accesibilidad en atención primaria es, por tanto, un valor fundamental y objetivo de calidad para todas las organizaciones sanitarias.

Cuando hablamos de accesibilidad o ausencia de demora, nos referimos a que los ciudadanos puedan ser atendidos cuando lo necesitan (existen necesidades de salud no demorables que deben ser atendidas de forma inmediata y otras que permiten cierta demora en su resolución), por el profesional que más pueda aportar en la resolución de esa necesidad y mediante el tipo de consulta que permita resolverla en tiempo y forma.

Tradicionalmente, se ha priorizado la accesibilidad a pruebas diagnósticas e intervenciones quirúrgicas, así como a consultas externas hospitalarias, por lo que para estas áreas se ha generado conocimiento y capacidad de gestión. Sin embargo, esta situación no se refleja de la misma manera en la atención primaria donde, además, la accesibilidad se está convirtiendo cada vez más en un problema sentido por los ciudadanos.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es doble. Por un lado conocer la situación real de demanda no satisfecha en atención primaria y, por otro lado, dotar al sistema sanitario público de Andalucía de capacidad para gestionar esa demanda de forma proactiva una vez identificada.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Causas del exceso de demora en atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud

Realizamos un análisis de las causas del exceso de demora sentida por los ciudadanos con respecto a la cita en atención primaria de la salud en el sistema sanitario público de Andalucía mediante un diagrama de Ishikawa, una herramienta de calidad que es un diagrama causa-efecto también conocido como "espina de pescado" o "diagrama de pescado".

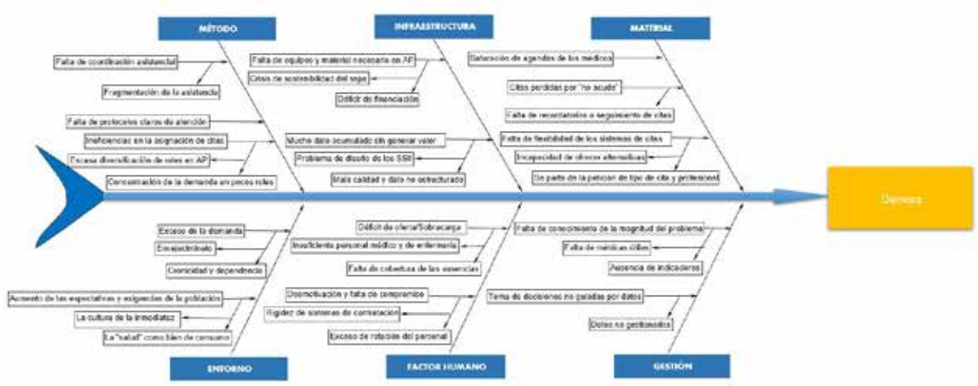


Ilustración 1: *Causas del exceso de demora en atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud*

De las causas potenciales identificadas debemos inferir las causas reales y priorizarlas:

Tabla 1: *Matriz de priorización de las causas de la demora en atención primaria*

Implantación ∨ / Impacto >	**Alto**	**Bajo**
Fácil	Ineficiencia en la gestión de la demanda Sistemas de información para la gestión de las citas ineficientes Falta de capacidad de gestión de la demora	Fragmentación de la asistencia sanitaria y ausencia de protocolización
Difícil	Fata de recursos humanos y materiales Un modelo asistencial incapaz de dar respuesta al nuevo paradigma clínico de la cronicidad	Deficiencias de diseño de sistemas de información asistenciales

Vemos como la **gestión de la demanda asistencial** se sitúa en una posición central como causa del problema de gran impacto y adecuada factibilidad de abordaje. Esta gestión de la demanda incluiría el abordaje de tres de las causas detectadas y clasificadas como de alto impacto y factibles: La **ineficiencia en la gestión de la demanda** que deberá apoyarse en unos **sistemas de información eficientes** que, además, nos permitan usar los datos para generar información que traslademos a cuadros de mando que posibiliten la **toma de decisiones informada**.

Análisis de la gestión de la demanda en atención primaria

La gestión de citas en atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud tiene distintas vías.

Esas citas se pueden gestionar a través de los Servicios de Atención al Ciudadano de los centros tanto de forma presencial como por teléfono.

Además, existen canales externos a disposición de los ciudadanos para poder hacer esas gestiones. Entre esos canales externos se encuentran los servicios ofertados por Salud Responde que incluyen un canal telefónico inteligente y la App Salud Responde. Por otro lado, también se ofertan trámites de gestión de citas en la App Salud Andalucía y el portal web ClicSalud+.

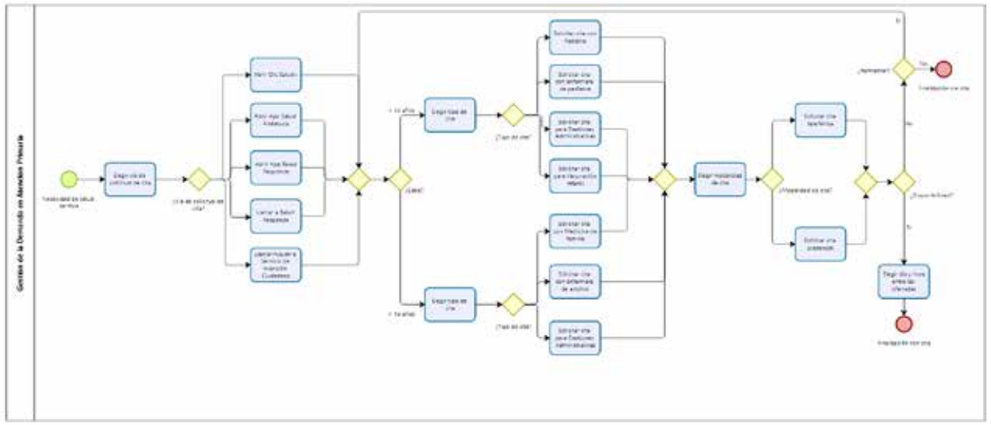


Ilustración 2: *Proceso de gestión de citas de atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud*

Del análisis del proceso de la gestión de la demanda en atención primaria se identifican una serie de problemas:

- Distintas vías de solicitud de cita muchas veces simultáneas (uso ineficiente de recursos).
- Exceso de demanda con respecto a la oferta de citas (cuello de botella) y reentradas en el proceso de solicitud de citas al no encontrar la cita deseada.
- Tiempos excesivos entre la solicitud de la cita y la asignación de dicha cita.
- Concentración de las citas en determinados roles profesionales e infrautilización de otros.
- Citas desaprovechadas a las que los ciudadanos no acuden.

Partiendo de los problemas detectados se deciden emprender una serie de intervenciones apoyadas en los sistemas de información.

Recordatorios automáticos de citas

En primer lugar se establecen unos recordatorios automáticos 24 horas antes de las citas pendientes para evitar pérdidas.

Partimos del requisito previo de la suscripción voluntaria de los ciudadanos a este tipo de avisos por lo que han lanzado varias campañas informativas para fomentar esta suscripción a través de prensa, medios sociales y mensajes a los teléfonos móviles de los usuarios. La herramienta digital que nos ha permitido automatizar estos recordatorios es AviSAS, una herramienta trasversal que es capaz de ingerir información de nuestros sistemas de información y en la que se pueden configurar reglas que, partiendo de esa información, compongan un mensaje, elijan la vía de distribución de ese mensaje y lo lancen según se haya programado.

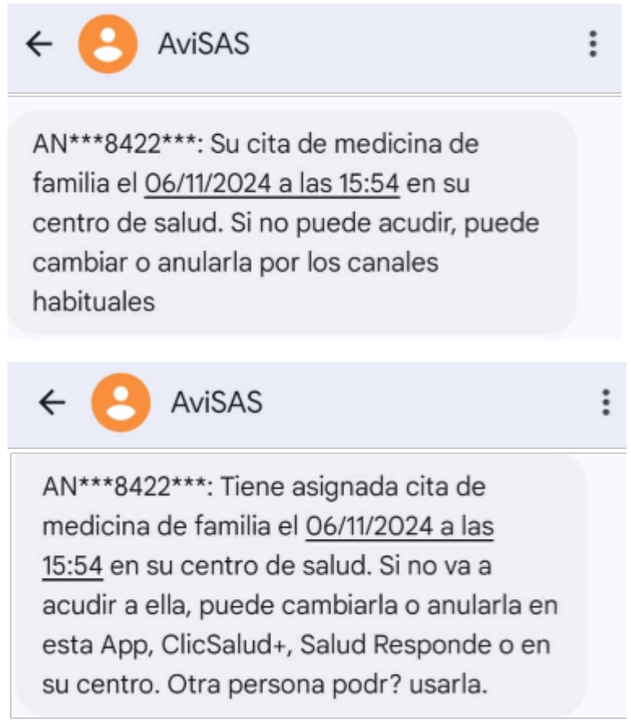


Ilustración 3*: Ejemplos de avisos de citas*

Sistema de gestión de solicitudes de citas pendientes

Por otro lado, necesitábamos cerrar el proceso de gestión de citas con un sistema que registre las solicitudes no resueltas con cita y que permita su gestión personalizada y proactiva por los operadores de los Servicios de Atención al Ciudadano y Salud Responde que, además, redistribuyan la demanda a otros roles profesionales de los equipos de atención primaria.

En este caso y para todas las vías existentes para la solicitud de cita en atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud, se ha habilitado este registro de la demanda no resuelta con cita. Ese registro se operativiza en un aplicativo denominado BackOffice donde trabajan los administrativos de los centros de atención primaria apoyados por los operadores de Salud Responde con el objetivo de gestionar las solicitudes de cita pendientes en menos de 72 horas.

4. RESULTADOS

El primer resultado obtenido es el de objetivar los datos de demanda no satisfecha con cita en atención primaria. Ese conocimiento ha permitido establecer medidas para adecuar la oferta a esa demanda con los recursos internos de los centros e, incluso, estableciendo apoyos de otros centros a través de la creación de centros de salud digitales.

Existen otros dos resultados esperables aunque pendiente de evaluar. Por un lado la disminución de citas perdidas como efecto del recordatorio implementado y, por otro lado, también se esperan efectos positivos en relación con la satisfacción del ciudadano con respecto al proceso de gestión de la demanda ya que se le libera de la necesidad de reintentar las gestiones hasta encontrar la cita deseada.

5. DISCUSÍON

Los cambios realizados suponen solo la primera intervención priorizada sobre el proceso de gestión de la demanda clínica y es necesario seguir actuando sobre los problemas encontrados.

Entre las actuaciones futuras necesarias en relación con los sistemas de información están que el proceso parta de la necesidad del ciudadano y, teniendo en cuenta esa necesidad y sus características clínicas junto con la oferta de citas disponibles, resuelva de forma automática la gestión de la cita que mejor y de forma más eficiente vaya a solucionar la necesidad expresada. Además, parece coherente unificar las vías de autogestión de citas por parte de los ciudadanos, e incorporar la opción de respuesta del ciudadano a los avisos ya vigentes para que pueda informarnos si sigue necesitando y/o acudirá a la cita y automatizando gestiones de esa cita según la respuesta recibida.

FIGURAS, TABLAS Y REFERENCIAS

Ilustración 1: Causas del exceso de demora en atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud.....37
Ilustración 2: Proceso de gestión de citas de atención primaria en el Servicio Andaluz de Salud 38
Ilustración 3: Ejemplos de avisos de citas 39
Tabla 1: Matriz de priorización de las causas de la demora en atención primaria.37

AUTOMATIZACIÓN DEL ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL MEDIANTE TISSUE SEGMENTATION

JUNCAL PRADALES [1], MARINA SANDONÍS FERNÁNDEZ (UPNA) [2], FERNANDO IDOATE SARALEGUI [1], RAFAEL CABEZA LAGUNA (UPNA) [2]

Mutua Navarra
UPNA

1. INTRODUCCIÓN

TissueSegmentation es una herramienta de segmentación automática para imágenes de resonancia magnética (RM) utilizada en la evaluación de la composición corporal, especialmente en estudios clínicos y de investigación, permitiendo extraer datos cuantificables que mejoran la toma de decisiones clínicas.

TissueSegmentation permite la segmentación automática en 2D y 3D de músculo y grasa en abdomen y muslos, a partir de imágenes de resonancia magnética (RM).

Importancia de la composición corporal: La composición corporal es un factor predictivo importante para diversas enfermedades, y la RM es un método preciso para analizar la distribución de grasa y músculo en el cuerpo.

Ventajas de la RM: La RM no utiliza radiación ionizante y permite obtener imágenes seccionales en cualquier plano y de la totalidad del volumen corporal, con alta resolución tisular.

Desarrollo de la herramienta: TissueSegmentation se desarrolló para reducir el tiempo de análisis mediante algoritmos automáticos avanzados y es compatible con distintas poblaciones, incluyendo pediátricas y adultas.

Objetivos específicos: Los objetivos incluyen desarrollar una herramienta eficiente de segmentación 2D/3D, permitir una evaluación precisa y rápida de la composición corporal, y automatizar el proceso para minimizar la intervención manual.

Resultados y eficacia: TissueSegmentation ha demostrado ser efectiva en la segmentación y cuantificación de volumen muscular y de grasa en estudios clínicos, mostrando una reproducibilidad alta.

Impacto y sostenibilidad: La herramienta ha mejorado la calidad y eficiencia en la evaluación de la composición corporal, permitiendo decisiones clínicas más informadas y rápidas.

Popularidad y comunidad: TissueSegmentation ha sido descargada más de 3000 veces y es reconocida en la comunidad de 3D Slicer por su utilidad en la segmentación precisa de tejidos.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es presentar TissueSegmentation, una herramienta basada en el software de código abierto 3D Slicer, que permite la segmentación automática de tejido muscular y adiposo en imágenes de resonancia magnética (RM). TissueSegmentation facilita el análisis cuantitativo de la composición corporal, optimizando el diagnóstico y seguimiento de patologías como la sarcopenia, la obesidad y la fragilidad, así como su

aplicación en el estudio de la respuesta a tratamientos en oncología y otras disciplinas médicas

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha desarrollado una extensión para 3D Slicer, utilizando algoritmos avanzados de segmentación basados en Python, VTK e ITK, que permiten la diferenciación y cuantificación precisa de los volúmenes musculares y grasos en estudios de RM. TissueSegmentation ha sido aplicado en múltiples estudios de investigación por nuestro grupo de trabajo, tanto en población adulta como infantil. El enfoque ha permitido la cuantificación precisa de tejido y masa muscular en diferentes compartimentos anatómicos, facilitando la evaluación objetiva de intervenciones terapéuticas basadas en ejercicio físico y/o modificaciones dietéticas. Estos avances no solo mejoran la reproducibilidad de los análisis, sino que también amplían el potencial para personalizar tratamientos y monitorear su efectividad.

El algoritmo permite procesar imágenes de RM en 2D y 3D, automatizando un proceso que previamente requería más de 8 horas de análisis manual. Para su validación, se han utilizado bases de datos de estudios clínicos en los que se ha evaluado la composición corporal en distintos grupos de población. Se ha analizado la fiabilidad, precisión y reproducibilidad de la segmentación comparándola con métodos manuales de referencia.

4. RESULTADOS

TissueSegmentation ha demostrado ser una herramienta robusta y eficaz, con una reproducibilidad excelente (ICC = 1 en todas las variables). Su aplicación ha permitido:

Reducción significativa del tiempo de análisis en estudios de RM.

Alta precisión y fiabilidad en la segmentación automática de tejidos musculares y adiposos.

Aplicabilidad clínica en múltiples áreas, incluyendo el diagnóstico y seguimiento de sarcopenia, obesidad y oncología pediátrica.

Más de 3000 descargas en la comunidad médica global, lo que evidencia su aceptación y uso continuo.

Un caso de uso destacado ha sido su implementación en estudios de pacientes pediátricos con linfoma, trabajo publicado por un grupo italiano, donde ha permitido cuantificar cambios en la composición corporal a lo largo del tratamiento, proporcionando datos clave para personalizar terapias de ejercicio y nutrición.

5. CONCLUSIONES

La automatización del análisis de la composición corporal mediante TissueSegmentation supone un avance significativo en la generación y uso de datos clínicos en salud digital. Al reducir la dependencia del análisis manual, esta herramienta mejora la eficiencia y precisión en la evaluación de tejidos, permitiendo una toma de decisiones más ágil en la práctica médica.

Su integración en el flujo de trabajo clínico abre la puerta a nuevas aplicaciones en medicina personalizada, ya que permite monitorizar la evolución de los pacientes de forma más precisa y predictiva. Además, su desarrollo en un entorno de código abierto facilita la colaboración interdisciplinaria y su adaptación a distintos contextos clínicos.

Sin embargo, para su implementación generalizada en la práctica clínica, es necesario avanzar en su integración con sistemas de gestión hospitalaria e interoperabilidad con otras plataformas de análisis de imagen médica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Dote-Montero M et al. “Effects of early, late and self-selected time-restricted eating on visceral adipose tissue and cardiometabolic health in participants with overweight or obesity: a randomized controlled trial”. Nature Medicine (in press).
2. Labayen I, Cadenas-Sánchez C, Idoate F, et al. “Effects of exercise on bone marrow adipose tissue in children with overweight/obesity: role of liver fat”. J Clin Endocrinol Metab. 2024.
3. Cadenas-Sanchez C, Medrano M, Villanueva A, et al. “Differences in specific abdominal fat depots between metabolically healthy and unhealthy children with overweight/obesity: The role of cardiorespiratory fitness”. Scand J Med Sci Sports. 2023.
4. Cadenas-Sanchez C, Idoate F, Villanueva A, et al. “The effect of a multicomponent intervention on hepatic steatosis is partially mediated by the reduction of intermuscular abdominal adipose tissue in children with overweight or obesity; the EFIGRO project”. Diabetes Care. 2022.
5. Medrano M, Cadenas C, Oses M, et al. “Associations of fitness and physical activity with specific abdominal fat depots in children with overweight/obesity”. Scand J Med Sci Sports. 2022.
6. Giraudo C, Cavallin C, Pillon M, Carraro E, Fichera G, Cecchin D, Zucchetta P. Automatic assessment of body composition in children with lymphoma: results of a [18F]FDG-PET/MR study. Eur Radiol. 2025 Jan;35(1):341-350. doi: 10.1007/s00330-024-10957-4. Epub 2024 Jul 16. PMID: 39012528; PMCID: PMC11631997.

HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA EN ATENCIÓN PRIMARIA: ¿DESARROLLAR O COMPRAR?

O. CABELLO1, A. GARCIA2, J. BEJARANO3, E. ALONSO4
1 Unidad Historia de Salud de la Dirección General de Programas Asistenciales. Servicio Canario de Salud. Santa Cruz de Tenerife. España (Enfermero Técnico Funcional).
2 Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo. España. (Técnico Titulado Superior).
3 Soluciones Clínicas. Dextromédica. Valencia. España (Ingeniero de Telecomunicaciones. Desarrollo de negocio). 4 Subdirección de Infraestructuras. Servicio Salud Principado de Asturias. Oviedo. España (Técnico)

1. INTRODUCCIÓN

La esperanza de vida al nacimiento en España *(Figura 1)* se situó en el año 2022 en 80,4 años para los hombres y en 85,7 años para las mujeres (según datos actualizados del Instituto Nacional de Estadística) y si vemos las proyecciones de la población a 50 años que elabora el propio INE, en 2035 se alcanzarían los 83,2 años para los hombres y los 87,7 años para las mujeres [1].



Figura 1. *Datos de INE. (2024) Mujeres y Hombres en España. Madrid: Instituto Nacional de Estadística.*

Por otro lado, según la Encuesta Europea de Salud en España realizada en el año 2020 *(Figura 2)*, el 49,3% de los hombres y el 59,1% de las mujeres de más de 15 años tienen alguna enfermedad o problema de salud crónico percibido que va incrementando con la edad. Adicionalmente, el análisis de la encuesta sobre dependencia funcional en personas de 65 años o más desprende datos que indican que el 19,46% de la población tiene dificultad para llevar a cabo alguna de las actividades básicas de la vida diaria, separando por sexo, el 13,29% de los hombres y el 24,30% de las mujeres [2].

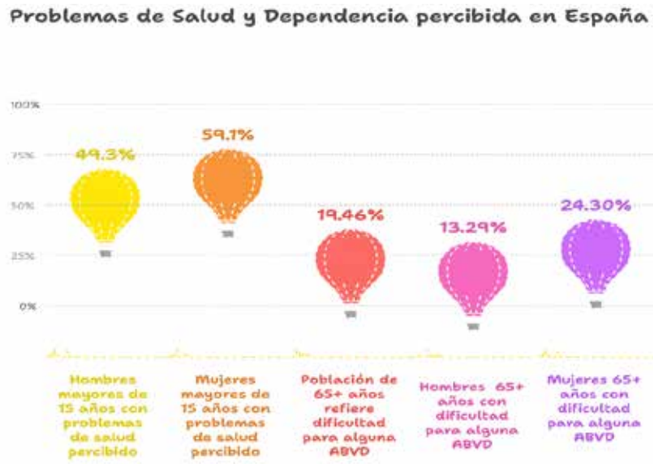


Figura 2. *Datos de Ministerio de Sanidad. (2020) Encuesta Europea de Salud en España 2020. Madrid*

Esta información indica una progresiónde la longevidad y un envejecimiento progresivo de la población, así como la consolidación de la cronicidad en salud y la dependencia, lo que obliga a mejorar el seguimiento de los pacientes.

Del mismo modo, eventos como la pandemia mundial por la COVID-19 del año 2020 y la necesidad de la búsqueda de un bienestar y apoyo social han puesto en evidencia la necesidad de contar con herramientas que nos permitan compartir, consultar y registrar información entre niveles asistenciales y estamentos públicos y/o privados, focalizando el seguimiento de los pacientes de forma más proactiva desde su propio domicilio, tanto en el ámbito de la Atención Especializada como en el de la Atención Primaria, evitando hospitalizaciones o complicaciones. Las estrategias establecidas por el Ministerio de Sanidad [3] en relación con la cronicidad y la reducción de hospitalizaciones potencialmente evitables destacan, como conclusiones relevantes de su línea prioritaria 3 sobre "Continuidad Asistencial", la necesidad de intensificar los esfuerzos para registrar y transferir las escalas y valoraciones funcionales de dependencia y sociales en la Historia Clínica del paciente, asegurando que sean accesibles para todos los profesionales que lo atiendan.

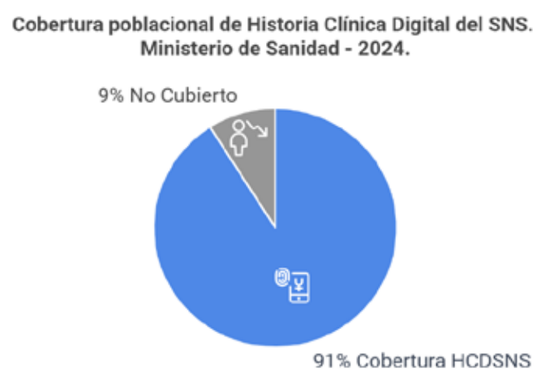


Figura 3. *Cobertura de Historia Clínica Digital del SNS. 2024d*

Los registros electrónicos nos podrían ayudar a cubrir esta carencia, facilitando el acceso a la información de forma que se puedan obtener datos fiables que eviten visitas innecesarias de los usuarios a los distintos niveles asistenciales, a pesar de ello, la situación actual de la Historia Clínica Digital en Atención Primaria varía entre las diferentes CCAA de España. Según datos del Ministerio de Sanidad *(Figura 3)*, la cobertura de la HCDSNS en 2024 no llega al 100% y en algunos casos hay comunidades que en cuanto a Informes Clínicos en el conjunto del SNS no llegan al 90% de la cobertura poblacional [4].

No debemos perder de vista que la puerta de entrada al SNS en la mayoría de los casos es AP y que las necesidades de la población en estos tiempos ya están obligando a buscar alternativas y soluciones que adapten los sistemas de registros, para evitar a los pacientes desplazamientos y consultas innecesarias, así como poner en la mano del

profesional toda la información necesaria tanto en la consulta como en el propio domicilio del paciente.
Actualmente en el mercado existen soluciones globales para cubrir estas carencias, aunque hay comunidades que han preferido optar por un desarrollo propio que se integre en sus HCE.
En este contexto, surge la pregunta clave: ¿Desarrollar o comprar una solución de Historia Clínica Electrónica en Atención Primaria?

2. OBJETIVO

Analizar la implementación de la Historia Clínica Electrónica (HCE) en Atención Primaria en España y las variaciones significativas entre las Comunidades Autónomas, dependiendo de si han optado por desarrollar sistemas propios o por licitar soluciones externas y explorar las ventajas y desventajas de ambas opciones, considerando factores como la eficiencia, la interoperabilidad y la sostenibilidad a largo plazo.

3. METODOLOGÍA

Para el diseño y elaboración del proceso metodológico se han llevado a cabo diferentes fases:

1. Constitución de grupo multiprofesional de trabajo que va a llevar a cabo el proyecto y que trabajará de forma colaborativa con herramientas de Microsoft. Destacar que este estudio es la base de un desarrollo que se culminará con la realización del Trabajo Fin de Máster en Dirección de Sistemas y TIC para la Salud y en Digitalización Sanitaria 2024-2025 de la SEIS que está cursando este equipo multidisciplinar, compuesto por miembros pertenecientes a diferentes comunidades y de distintos ámbitos del sistema de salud.
2. Búsqueda bibliográfica con palabras clave: "historia de salud", "historia clínica", "historia clínica electrónica", "historia clínica de salud", "licitación", "contrato", "atención primaria", "historia clínica en atención primaria".
3. Diseño y selección de los criterios para revisión de las herramientas de historia clínica de atención primaria dirigida a conocer si es desarrollo propio o solución externa.
4. Creación de formulario ad hoc para la recogida de datos de las diferentes comunidades autónomas.
5. Tratamiento de datos para realizar el análisis en una tabla de resultados.
6. Difundir los resultados en diferentes actividades de investigación, así como servir de base para futuros diseños metodológicos.

4. RESULTADOS

Fuente de los datos: Página web oficial de las instituciones, administraciones, consejerías y servicios de salud públicos de las CCAA, así como la Plataforma de Contratación del Sector Público de la Dirección General de Patrimonio del Estado y las propias de licitación de las comunidades.
De los datos obtenidos (Tabla I) destacamos que ocho comunidades han desarrollado sus propios sistemas mientras que las otras diez han optado por soluciones externas (con OMI-AP como principal proveedor nacional) o están en proceso de integración de sus plataformas, lo que supone que un 44,4% de las comunidades tratan de ser independientes de proveedores externos para ser autónomas con su propio software.

Tabla I. *Soluciones de HCE en Atención Primaria con Proveedores Identificados.*

CCAA	DENOMINACIÓN HC AP	TIPO DESARROLLO	Proveedor (Solución Externa)
Andalucía	Diraya Atención Primaria (DAP)	Desarrollo Propio	-
Aragón	OMI-AP	Solución externa	**OMI-AP**
Principado de Asturias	ECAP-Asturias	Solución externa	**OMI-COLORS, STACKS**
Illes Balears	eSIAP	Solución externa	**Dedalus**
Canarias	DragoAP	Desarrollo Propio	-
Cantabria	AP Cantabria	Solución externa	**OMI360, STACKS**
Castilla y León	MEDORA	Desarrollo Propio	-
Castilla-La Mancha	TURRIANO	Solución externa	**Dedalus**
Cataluña	eCAP	Desarrollo Propio	**-**
Comunitat Valenciana	SIA-ABUCASIS	Desarrollo Propio	-
Extremadura	JARA SAP	Solución externa	**SAP**
Galicia	IANUS PRIMARIA	Desarrollo Propio	-
Comunidad de Madrid	AP Madrid (OMI-AP web)	Solución externa	**OMIAP Web**
Región de Murcia	OMI-AP	Solución externa	**OMI-AP**
Comunidad Foral de Navarra	ATENEA (Historia clínica de Atención Primaria)	Desarrollo Propio	-
País Vasco	Osabide Global Primaria (OGP)	Desarrollo Propio	-
La Rioja	SERIS (Selene-AP)	Solución externa	**SELENE**
INGESA	eSIAP	Solución externa	**Dedalus**

Por tanto, así quedaría el mapa territorial de España por colores, en azul las CCAA con Solución Externa y en verde las CCAA con Desarrollo Propio para la HCE de AP, viendo una mayoría de la solución externa de 10 comunidades frente a las 8 comunidades con desarrollo propio. *(Figura 4)*



Figura 4. Mapa de Comunidades Autónomas según tipo de desarrollo de HCE en Atención Primaria.

5. DISCUSION

La HCE es el eje vertebrador del SNS. El perfil de nuestros usuarios, cada vez con más demanda y necesidades por cubrir, requieren de un registro que sea capaz de albergar toda la información referente al estado de salud físico, mental y social de los mismos y que además sea accesible por todos los profesionales. Las CCAA, conscientes de ello, están haciendo un esfuerzo para crear historias únicas (especialmente en el ámbito de la Atención Primaria), además de habilitar un acceso compartido entre los diferentes niveles asistenciales a un conjunto mínimo de información, lo que se ve reflejado entre las Tendencias 2023 para proyectos prioritarios según el Índice SEIS para ese año [5].

De este requisito surge la exigencia de la planificación de estrategias para elegir la mejor herramienta que cubra todas las características necesarias para tener un registro lo más completo posible, planteándose la opción de encargar desarrollos individuales con los estándares actuales de calidad e interoperabilidad o acudir al mercado apostando por soluciones externas testadas y con soporte dedicado.

Es esencial analizar las ventajas y desventajas de ambas opciones, teniendo en cuenta factores críticos como la eficiencia operativa, la interoperabilidad entre sistemas y la sostenibilidad a largo plazo.

Analizando el Mapa territorial del apartado anterior, se puede concluir que no existe un criterio claramente predominante a la hora de elegir el tipo de desarrollo, puesto que como mostramos en el resultado, el 56% (10 CCAA) optan por una Solución Externa versus 44% (8 CCAA) prefieren un Desarrollo Propio.

Es por esto, por lo que debemos poner en una balanza todos estos factores a la hora de seleccionar nuestro sistema de información *(Figura 5)*:

- Para un desarrollo propio tendríamos una independencia de cualquier externo y por lo tanto un mayor control y personalización sobre el desarrollo, pero sin embargo la inversión inicial sería mucho mayor.



Figura 5. *Discusión. Desarrollos propios versus Soluciones Externas.*

Mientras que para una solución externa que contaría con una mayor experiencia en esta clase de desarrollo, tendríamos una implementación más rápida en el tiempo y con un menor riesgo, pero dejaríamos de tener todo el control del sistema pasando a tener una cierta dependencia funcional.

BIBLIOGRAFIA

[1] INE. (2024) Mujeres y Hombres en España. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. Recuperado de: https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926380048&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout&param1=PYSDetalle&param3=1259924822888

[2] Ministerio de Sanidad. (2020) Encuesta Europea de Salud en España 2020. Madrid: Ministerio de Sanidad. Recuperado de: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/EncuestaEuropea/Enc_Eur_Salud_en_Esp_2020.htm

[3] Ministerio de Sanidad. Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Informe de evaluación y líneas prioritarias de actuación (2021)

[4] Ministerio de Sanidad. Situación actual de Historia Clínica Digital del SNS. Recuperado de: https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/historiaClinicaSNS/mapa/situacionActualHCDSNS.htm

[5] Sociedad Española de Informática de la Salud. Índice SEIS 2023. Recuperado de: https://seis.es/indice-2023/

SESIÓN DE COMUNICACIONES 2

Miércoles - 2 de abril de 2025

11:30 horas - Sala 3

Miércoles, 2 de abril de 2025

11.30 - 13.00 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 2

Modera

Sr. D. Miguel Villa Arranz
Director Técnico de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
Servicio de Salud de Castilla y León (SACYL)

Comunicaciones

"LA NUEVA ESTACIÓN CLÍNICA AMBULATORIA: UN ENFOQUE CENTRADO EN EL USUARIO"
E. Moliner Clemente, P. Soler Mañó, V. Larrahona Moyano

"SALUD PREDICTIVA: PROTOTIPADO ÁGIL CON MODELOS DE GRAN ESCALA (LLMS)"
S.B Nájera, E. Maldonado, B. Merino, J.J Falero, V. Cuadrado, R. López

"INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA CLUSTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES DE INSUFICIENCIA CARDÍACA"
U. Aguirre Larracoechea, S. García de Garayo Díaz, F. Encinar Martín, S. Garate Perez, E. Gómez Inhiesto, M.T Acaiturri Ayesta

"ASISTENTE VIRTUAL DE CITACIÓN EN CONSULTAS EXTERNAS DE FARMACIA: PRUEBA DE CONCEPTO"
J. Marqués Faner, C. Estaun Martínez, J. Ferrer Bestard, M. Barcelo Nadal, J. Díaz Montolio, M. Aguilera Panadero, A. Macia Martín, D. Moñino Bermejo

"ASPECTOS ÉTICOS EN LA GOBERNANZA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO DE LA SALUD EN ANDALUCÍA"
S. Matínez Castro, R. Villegas Portero

"SISTEMA INTELIGENTE DE PREDICCIÓN DE INGRESOS HOSPITALARIOS EN TIEMPO REAL"
F. Medina Álvarez, C. Cano Cerviño, M. García-Minguillan Castillo, V. Ginestar Miravet, C. Hernández Marín, J. Millán Soria

"PRIMAX: HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN DE CRISIS DE MIGRAÑAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL A PARTIR DE DATOS CLÍNICOS Y EXPOSOMA"
G. A. Escobar Rodríguez, J. Moreno Conde,C. González Oria

"IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TRABAJO DE LA ENFERMERIA"
C. Heras , J.Pérez, Mª E. Llorente, E.M. López, E. Andrade

LA NUEVA ESTACIÓN CLÍNICA AMBULATORIA: UN ENFOQUE CENTRADO EN EL USUARIO

Caso práctico sobre el diseño y desarrollo del proceso de inmunización

E. MOLINER CLEMENTE, P. SOLER MAÑÓ, V. LARRAHONA MOYANO

Equipo de Diseño de Experiencia del Usuario. Àrea Sistemes d'Informació | Servei Català de Salut | Coordinació General de les TIC

1. INTRODUCCIÓN

Este caso práctico muestra la transformación de las herramientas digitales de la nueva estación clínica de Cataluña mediante una metodología de diseño centrada en el usuario. A diferencia del modelo anterior, basado en mejoras continuistas sin iteración directa con los usuarios, este enfoque apuesta por la investigación y diseño iterativo para crear soluciones más accesibles, eficientes y adaptadas a las necesidades reales de los profesionales del sistema sanitario Catalán. Este cambio metodológico no solo mejora la experiencia de usuario, sino que también refuerza la capacidad de adaptación del sistema a los retos actuales en atención médica.

Analizaremos el caso de diseño y desarrollo de una solución centrada en el proceso de inmunización, con el fin de comprender cómo las metodologías empleadas pueden generar resultados significativos que aborden las necesidades reales del sector. Proporcionando soluciones inclusivas y de alto valor añadido para los usuarios.

2. OBJETIVO

- Comprender las necesidades de los usuarios mediante investigación cualitativa.
- Evaluar la usabilidad y accesibilidad de la estación clínica con prototipos rápidos que permiten iteraciones ágiles basadas en *feedback* real.
- Trabajar en una arquitectura de navegación clara y escalable que cumpla con los requisitos, asegurando una experiencia de usuario intuitiva y eficiente.
- Garantizar que la solución sea accesible y cumpla con los estándares europeos de accesibilidad (WCAG).

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología empleada combinó *Design Thinking* y el *framework* ágil *Scrum*, facilitando una dinámica iterativa y colaborativa:

Metodología *Design Thinking*:

1. Investigación de usuarios: Se realizaron sesiones de identificación y extracción de necesidades específicas de los principales ámbitos (centro de atención primaria, centro hospitalario y práctica privada) con el objetivo desarrollar una solución que integre y responda a las necesidades de los usuarios finales.
2. Prototipado rápido: Se desarrollaron soluciones preliminares que permitieron pruebas inmediatas con usuarios reales, asegurando un diseño centrado en sus expectativas.
3. Evaluación de usabilidad: Se aplicaron indicadores específicos para refinar los prototipos en cada iteración.
4. Arquitectura de la información y navegación: Se desarrolló una estructura de navegación clara, escalable y fácil de usar para garantizar una experiencia coherente y eficiente.
5. Estudio de accesibilidad y escalabilidad: Se aplicaron los estándares WCAG europeos, garantizando su uso por parte de todos los profesionales, incluidas personas con diversidad funcional.

Integración del *framework Scrum*:

1. Gestión ágil del trabajo: Se definieron flujos de trabajo claros, manteniendo la colaboración constante entre diseño, desarrollo y otros equipos mediante sprints iterativos.
2. Iteración continua: Se estableció un modelo de revisión constante, permitiendo la incorporación ágil de mejoras durante el desarrollo.
3. Traspaso efectivo: Se diseñó un sistema de traspaso de conocimientos y entregables entre los equipos, asegurando una implementación fluida de las soluciones desarrolladas.

El sistema de diseño y el panel de usuarios fueron los habilitadores fundamentales en este proceso:

1. **Sistema de diseño (*Design system*)**: Conjunto de elementos y estándares visuales reutilizables que ayudan a los equipos a crear productos y experiencias consistentes y coherentes. Basándose en principios de diseño y mejores prácticas para garantizar que los productos sean usables, atractivos y eficientes.

   Este sistema de diseño proporcionó componentes clave durante el proceso, asegurando consistencia y eficiencia en el diseño y desarrollo de la herramienta, y facilitando su integración con las demás soluciones de la estación clínica.

   - **Fases clave: Diseño, Desarrollo**
   - **Perfiles involucrados: Equipos de desarrollo, Equipo de diseño**

2. **Panel de usuario**:Se trata de un grupo heterogéneo de profesionales sanitarios registrados voluntariamente para participar en diferentes actividades. Los participantes tienen varios niveles que aseguran un *feedback* poco condicionado, permitiendo obtener resultados reales para las diferentes iniciativas. Los perfiles que se pueden registrar provienen de los diferentes ámbitos del sistema sanitario, incluyendo hospitales, centros de atención primaria y comunitaria, laboratorios y centros de salud mental, así como diversas categorías profesionales, como médicos, enfermeras, trabajadores sociales y pediatras de distintas especialidades.

   El panel de usuario dentro de la iniciativa, aseguró un feedback realista y diverso, logrando un diseño más inclusivo y adaptado a las necesidades reales.

   - **Fases clave: Descubrimiento, Diseño**
   - **Perfiles involucrados: Equipo de diseño, Profesionales sanitarios**

4. DISCUSIÓN

Con esta nueva metodología de trabajo, se han generado una serie de resultados con impacto positivo y colaboración activa por parte del conjunto de profesionales sanitarios.

- **Impacto positivo:** Se han diseñado más de 60 componentes para la librería del sistema de diseño, que han permitido a 33 iniciativas mejorar la coherencia y eficiencia de sus interfaces.
- **Colaboración activa:** Un panel de más de 300 profesionales sanitarios ha contribuido con *feedback* clave, logrando iteraciones más rápidas y alineadas con las necesidades del usuario final.

Sin embargo, este cambio también ha presentado desafíos:

- **Resistencia al cambio:** La introducción de metodologías innovadoras y nuevos roles dentro del sector sanitario público, ha requerido un esfuerzo significativo en formación y comunicación.
- **Conocimiento limitado:** La falta de familiaridad con los principios de diseño de experiencia de usuario (UX) ha subrayado la importancia de fortalecer el posicionamiento del equipo de diseño para aportar soluciones centradas en las personas.

Próximos pasos:

- **Incorporar roles clave:** Reforzar el equipo para mejorar las diferentes fases del proceso de diseño y desarrollo de soluciones.
- **Estrategias proactivas:** Adoptar una visión más anticipativa, priorizando soluciones que aborden las necesidades emergentes del sistema sanitario.
- **Consolidar la visión global:** Unificar las iniciativas actuales bajo una estrategia común que garantice escalabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

SALUD PREDICTIVA: PROTOTIPADO ÁGIL CON MODELOS DE GRAN ESCALA (LLMS)

S.B. NÁJERA[1], E. MALDONADO[1], B. MERINO[2], J.J. FALERO[1], V.CUADRADO[1], R. LÓPEZ[1]

[1] *Subdirección de Sistemas de Información. Hospital General Universitario Gregrorio Marañón. Madrid. España.*
[2] *Sección de Endoscopia Digestiva. Hospital General Universitario Gregrorio Marañón. Madrid. España.*

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo inicial de este estudio es explorar el potencial de las técnicas de Machine Learning para predecir la detección de resultados patológicos en base a la activación del formulario de colonoscopias y los datos recogidos en él. A través del análisis de estos datos, buscamos identificar patrones y correlaciones que puedan ayudar a anticipar la aparición de patologías, mejorando así la precisión y eficiencia del proceso diagnóstico. Esta investigación tiene como fin contribuir a la mejora de la atención preventiva y la toma de decisiones clínicas más informadas.

La novedad radica en conjugar el uso de modelos de LLM para anticipar si el proyecto puede ser viable desde el punto de vista asistencial sin tener que desplegar la infraestructura habitual de entornos de trabajo, usando una muestra y cediendo el análisis preliminar al sistema de inteligencia artificial.

Si los resultados que arroje este prototipado son compatibles con los resultados esperados por los referentes clínicos, damos por viable el proyecto y entonces comienza formalmente la fase de desarrollo.

En definitiva, el objetivo de esta ponencia es demostrar cómo los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs) pueden acelerar el proceso de prototipado de modelos predictivos en el ámbito hospitalario. En lugar de pasar largos períodos de tiempo en la instalación de entornos técnicos y la selección de algoritmos, se plantea utilizar la capacidad analítica de los LLMs para evaluar rápidamente la viabilidad de un proyecto, y en caso de ser positivo, proceder con el desarrollo tradicional.

2. MATERIAL

El material utilizado en este estudio incluye herramientas de procesamiento de lenguaje natural, modelos pre-entrenados de gran escala como GPT, y datos clínicos de acceso libre o disponibles en el entorno hospitalario tras un proceso de anonimización completo.

3. METODO

El método propuesto consiste en una fase inicial de prototipado ágil en la que se utilizan LLMs para analizar los datos disponibles y generar un modelo predictivo básico. Durante esta fase, se minimizan las etapas técnicas iniciales, como la instalación de entornos y la selección de algoritmos, utilizando la capacidad del LLM para generar un modelo funcional rápidamente. Una vez que el prototipo ha demostrado ser viable y efectivo en tareas específicas, se continúa con el proceso habitual de validación, entrenamiento y ajuste de los modelos predictivos.

Vamos a ir viendo de forma detallada los pasos que seguimos en el prototipado.



Ilustración 1 - *Fases del proyecto*

En primer lugar recabamos las fuentes de datos que provienen de dos orígenes diferentes: la departamental de endoscopias y nuestra historia clínica (en nuestro caso particular son ENDOBASE y HCIS respectivamente).

Utilizamos como herramienta para las ETLs la suite de Pentaho con las que conseguimos los datos clínicos de los formularios (HCIS) y los combinamos con los resultados de hallazgos clínicos de las endoscopias que se almacenan en ENDOBASE.

A continuación generamos un fichero totalmente anonimizado, acondicionado para servir de entrenamiento y test con diferentes algoritmos: Ramdom Forest, XGBOOST y REGRESION LOGISTICA.

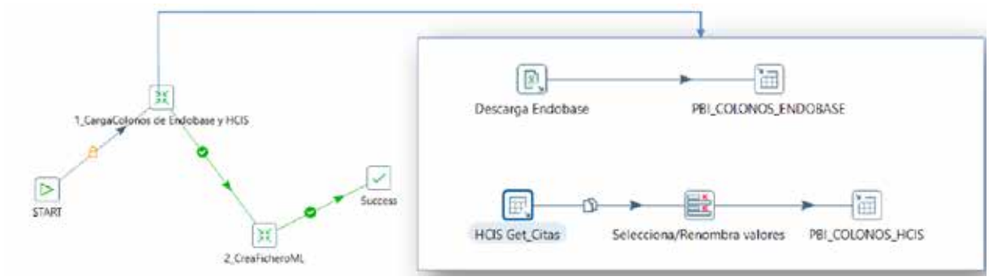


Ilustración 2 *– Esquema de la ETL en el paso de la carga de los dos Sistemas de información*

Antes del entrenamiento es necesario acondicionar el fichero que se utilizará. Para ello determinamos cuál es la etiqueta de predicción (HALLAZGO) y convertimos a numérico los campos que son de texto.

En el caso de los comentarios, en una primera aproximación y teniendo en cuenta que el profesional anotará datos de interés, lo computaremos como 1 si la longitud del comentario sea mayor que 1.

En la ETL se genera el fichero Excel y la misma información se almacena en una tabla del Datamart.

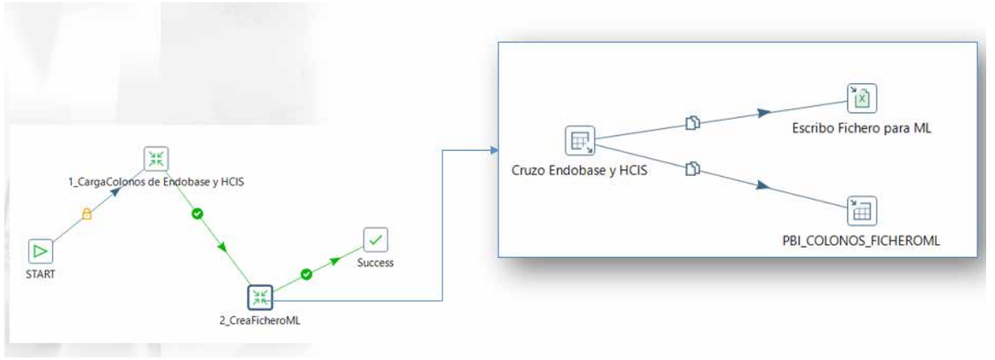


Ilustración 3 *- Esquema de la ETL en el paso de la creación del fichero que subiremos a la Plataforma AI.*

Utilizamos el Dataset anonimizado en una plataforma de análisis avanzado (ChatGPT en su versión PRO). Le pedimos que genere tres entrenamientos diferentes con los algoritmos seleccionados.

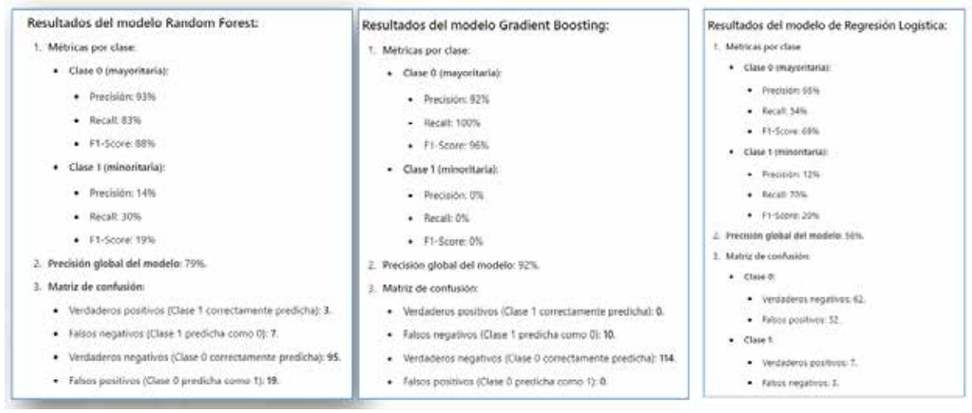


Ilustración 4 *– Resultado que nos ofrece la plaforma LLM en cada caso.*

El sistema de LLM nos ofrece ya los primeros resultados, sin necesidad de tener que programar ni una sola línea de código ni tener que preparar nada más.

A continuación exponemos el resultado de este estudio en concreto:

El dataset contiene 617 filas y 23 columnas. Todas las columnas son de tipo entero (int64), y no hay valores nulos en ninguna columna. La etiqueta objetivo es HALLAZGOS_ RELEVANTES, y las demás columnas parecen ser características potenciales.

0 (clase mayoritaria): 92.22%

1 (clase minoritaria): 7.78%

El modelo captura un buen número de pacientes con hallazgos relevantes (70% de recall en Clase 1), lo que es valioso para no pasar por alto casos críticos.

Sin embargo, presenta una baja precisión para esta clase (12%), lo que significa que muchos pacientes son clasificados como "con hallazgos relevantes" cuando no los tienen (falsos positivos).

En la clase mayoritaria (Clase 0), la precisión es alta (95%), pero el recall es moderado (54%), indicando que algunos casos negativos son incorrectamente clasificados como positivos.

Le pedimos a la IA que nos ofrezca unas conclusiones para determinar si son similares a las que hubieramos ofrecido nosotros mismos.

El modelo es útil si el objetivo principal es maximizar la detección de pacientes con hallazgos relevantes (alta sensibilidad), pero tiene margen de mejora para reducir los falsos positivos. Si quieres optimizar este balance, podríamos ajustar el umbral de decisión o probar otras estrategias, como modelos más avanzados o técnicas de sobremuestreo.

Una vez con estos resultados, dado que guarda memoria de lo analizado Podemos solicitarle que nos ofrezca algún gráfico sobre la muestra analizada y una explicación.

En nuestro caso, la Curva ROC:

- *Representa la capacidad del modelo para distinguir entre las clases.*
- *El eje X muestra la Tasa de Falsos Positivos (FPR), y el eje Y la Tasa de Verdaderos Positivos (TPR).*
- *La línea roja representa un clasificador aleatorio (sin capacidad predictiva).*

Y el gráfico AUC (Área bajo la curva):

El área bajo la curva (AUC) es 0.70, lo que indica un desempeño moderado del modelo para diferenciar entre las clases.

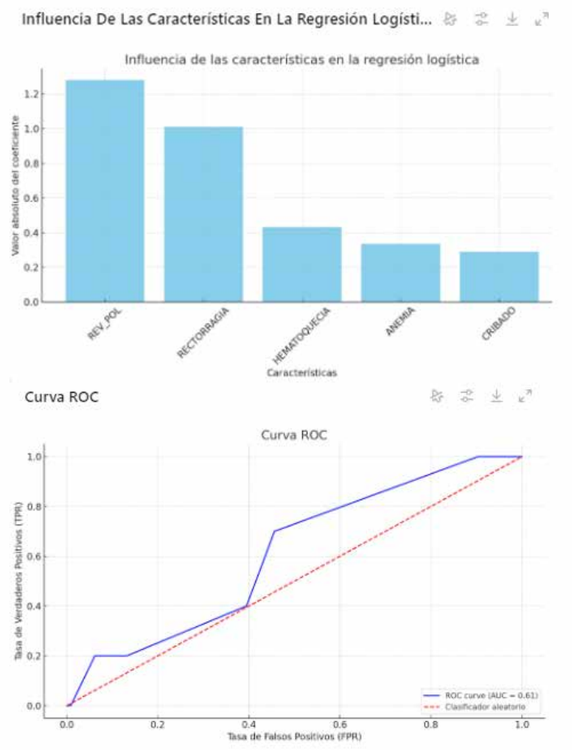


Ilustración 5 *– Gráficos generados automáticamente en la misma sesión conversacional con el LLM.*

Llegados a este punto, analizando los resultados ofrecidos podemos tener una estimación en cuestión de menos de una hora sobre si merece la pena o no comenzar con este proyecto de la forma habitual montando un entorno de trabajo al uso.

En nuestro caso, se mantuvo una reunión con el promotor del estudio para explicarle los resultados -que en nuestro caso- sí permitían aceptar el proyecto ya que se usaría como herramienta de priorización y no era problema en tener falsos positivos siempre que pudiéramos asegurar un buen nivel de selección de los casos reales, que en este caso fue del 70%.

4. CONCLUSIONES

La capacidad de los LLMs para prototipar modelos predictivos en un entorno hospitalario representa un avance significativo en la eficiencia de la implementación de soluciones basadas en IA.

Una de las aplicaciones inmediatas es permitir decidir qué proyectos pueden tener viabilidad y que este cribado pueda ser realizado por consultores que no necesariamente tengan disponible una plataforma propia de análisis de datos y entrenamiento.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA CLUSTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES DE INSUFICIENCIA CARDÍACA

U. AGUIRRE LARRACOECHEA[1], S. GARCÍA DE GARAYO DÍAZ[2], F. ENCINAR MARTÍN[3], S. GARATE PÉREZ[4], E. GÓMEZ INHIESTO[5], M.T. ACAITURRI AYESTA[6]

[1] Research Unit, Osakidetza Basque Health Service, Barrualde-Galdakao Integrated Health Organisation, Galdakao-Usansolo Hospital, 48960, Galdakao, Spain; Kronikgune Institute for Health Services Research, 48902 Barakaldo, Spain; Research Network in Health Services in Chronic Diseases (Red de Investigación en Servicios de Salud en Enfermedades Crónicas,

REDISSEC), 48960, Galdakao, Spain; and Network for Research on

Chronicity, Primary Care, and Health Promotion (RICAPPS), Galdakao,

Spain

[2] Unidad de Gestión Sanitaria, Hospital Universitario Araba-Santiago Apóstol

[3]Dirección Económico-Financiero Hospital Universitario Araba

[4]Dirección Económico-Financiero Hospital Universitario Galdakao-Usansolo

[5]Subdireccion de Calidad y Sistemas de información, Dirección General Osakidetza

[6]Dirección Económico-Financiero Hospital Universitario Cruces

1. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca (IC) es una enfermedad en la que el corazón pierde su capacidad de bombear sangre eficientemente, afectando el funcionamiento de los órganos y causando síntomas debilitantes. Su prevalencia, que afecta entre el 1% y el 2% de los adultos en países desarrollados, ha aumentado debido al envejecimiento poblacional, convirtiéndose en un problema médico y económico significativo. Aproximadamente el 1%-2% del presupuesto sanitario de muchos países se destina a su tratamiento.

Ante este panorama, se han desarrollado esfuerzos para caracterizar mejor a los pacientes con IC, considerando factores como etiología, síntomas y comorbilidades. Las rutas asistenciales son fundamentales para estructurar el manejo clínico de los pacientes desde el diagnóstico hasta el seguimiento continuo. Además, permiten gestionar eficientemente los recursos al identificar necesidades específicas de cada paciente, optimizando tanto la atención como los costes económicos.

Estas rutas buscan asignar correctamente los costes según los distintos caminos o pathways dentro del tratamiento de la IC. Las rutas asistenciales no solo mejoran la calidad clínica del tratamiento ofrecido a pacientes con IC, sino que también contribuyen a una gestión económica más eficiente dentro de Osakidetza. El objetivo principal de este trabajo es determinar el número óptimo de clústeres dentro de la ruta asistencial de IC en las Organizaciones Sanitarias Integradas (OSI) de Osakidetza. Esto se logrará mediante la identificación de trayectorias basadas en prestaciones relevantes para esta agrupación.

2. OBJETIVO

Determinar el número óptimo de clúster según el uso de recursos sanitarios dentro de la ruta asistencial de IC compuesta por los pacientes diagnosticados por esta misma patología dentro del Servicio Vasco de Salud –Osakidetza.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio busca establecer los grupos la ruta asistencial de pacientes con Insuficiencia Cardiaca (IC) en cinco Organizaciones Sanitarias Integradas (OSI) de Osakidetza. Para ello, se incluyeron pacientes diagnosticados de IC con actividad asistencial en 2022 de estas OSIs. Se han procesado ficheros específicos que contienen información sobre pacientes y tratamientos, agrupándolos por OSI de origen para facilitar la trazabilidad temporal.

Posteriormente, se seleccionaron actividades relacionadas con la IC (consultas intrahospitalarias, hospitalizaciones, etc.) siguiendo directrices literarias, con el fin de reducir sesgos, determinando la presencia/ausencia de los distintos recursos sanitarios observados.

El siguiente paso fué determinar los clústers distintos y número óptimo que se reflejan dentro de las distintas trayectorias que los pacientes realizan cumpliendo con los criterios de inclusión en la ruta de la IC. Para ello, se ha utilizado la técnica de clusterización de agrupación jerárquica con distancia gower.

La clusterización, también conocida como clustering, es una técnica fundamental en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) y el Machine Learning (ML) no supervisado. Su objetivo principal es agrupar datos similares en clústers o grupos basándose en sus características y patrones, lo que facilita la identificación de estructuras ocultas y relaciones en grandes conjuntos de datos. Esta estrategia se define como el proceso de dividir un conjunto de objetos en subgrupos o clusters de manera que los objetos dentro de un cluster sean más similares entre sí que con los objetos pertenecientes a otros clusters. Este proceso es crucial para la exploración de datos, ya que permite identificar patrones y estructuras ocultas que no son evidentes a simple vista.

Mediante este procedimiento, se ha determinado el dendograma correspondiente. Posteriormente, se ha utilizado el método de la anchura de la silueta para especificar el número de grupos óptimo. El número óptimo es aquel cuyo valor es el mayor de todos ellos. Finalmente, se han descrito los usos de recursos sanitarios de cada grupo creado.

Todos los cálculos estadísticos han sido procesados mediante el software estadístico R 4.2. Se ha asumido significación estadística cuando el p-valor <0.05.

4. RESULTADOS

La muestra de las cinco Organizaciones Sanitarias Integradas que componen este estudio, mayoritariamente está compuesta por mujeres (n = 5171, 53.7%) y con una edad media de 79.07 (desviación estándar = 12.31). A nivel global, el recurso más utilizado es el de médico de Atención Primaria (96.5%), seguido de la enfermería (n = 8334, 86.5%) y las vistitas a urgencias (n = 5182, 53.8%).

Según el análisis clúster, el número de grupos más adecuado preservando la variabilidad de toda la muestra analizada es k = 4. Basándonos en este mismo resultado, en la Tabla XX se expresa la relación de las prestaciones estudiadas por cada grupo creado

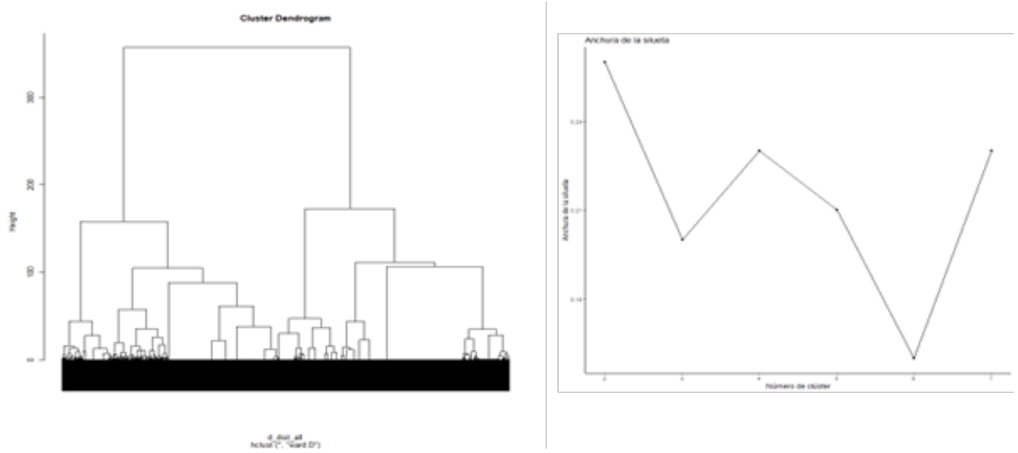


Figura 1. *Dendograma generado y la determinación del ancho de la silueta (derecha) en el conjunto de datos de todas las OSIs fusionadas.*

Tabla 1. *Distribución de las prestaciones/uso de recursos sanitarios evaluados según el grupo de pertenencia en el conjunto global de los datos.*

	Grupo 1 (n = 3591)	Grupo 2 (n = 3625)	Grupo 3 (n = 1344)	Grupo 4 (n = 1077)
Sexo				
Hombre				
Mujer				
Edad, media (DE)	81.00 (11.60)	80.45 (12)	73.78 (12.63	74.51 (12.18)
Enfermería				
Medicina General				
Consultas intrahospitalarias				
Consultas externas				
Visitas Urgencias				
Hospitalización domicilio				
Hospitalizaciones				
Hospital de día				
Quirófano				
Pruebas				
Rehabilitación				
Ingreso en UCI				

Mirando las características de cada uno de los 4 grupos en los que se ha dividido la población de estudio podemos observar que el grupo 1 (n = 3591), son pacientes que más van a la atención primaria, aunque sólo un cuarto aproximadamente acude a consultas intrahospitalarias y externas. Son los que más usan hospitalización a domicilio. Un porcentaje muy alto acude a urgencias ingresando muchos de ellos. Son los que más acuden a hospital de día. Podemos decir que es un paciente grave o muy grave ya que son los que más pasan por UCI.

A este grupo, le sigue en gravedad el grupo 4, ya que la mayoría hace uso de la atención primaria y de las pruebas y la mitad de las consultas externas o intrahospitalarias. Un porcentaje muy alto acude a urgencias. Muchos de ellos quedan hospitalizados procedentes de urgencias y otros muchos porque pasan por quirófano. Estos pacientes también pasan por UCI.

Después vendría el grupo 3, que un porcentaje muy alto hace uso de medicina familiar, de las consultas intrahospitalarias y la mitad de las pruebas. Menos del 25 % de estos pacientes acuden a urgencias y casi ninguno se queda hospitalizado.

Por último, el grupo 2, que es el que más población tiene, un porcentaje alto hace uso de la atención primaria y un cuarto de las consultas externas. Menos del 20% acude a urgencias y apenas quedan hospitalizados. Los consideramos pacientes leves.

5. DISCUSIÓN

En este trabajo, hemos implementado una estrategia de agrupación que nos ha permitido identificar y clasificar pacientes con características similares en función del uso de recursos sanitarios. Esta metodología ha demostrado ser eficaz para analizar patrones de comportamiento y segmentar a los individuos en grupos homogéneos, lo que facilita una mejor comprensión de las dinámicas de consumo de recursos a nivel global.

La principal ventaja de esta estrategia reside en su capacidad para identificar patrones de comportamiento similares entre pacientes, lo que puede ayudar a predecir necesidades futuras y optimizar la asignación de recursos. Además, al clasificar a los pacientes en grupos homogéneos, se facilita la creación de planes de atención personalizados que se ajusten a las necesidades específicas de cada grupo. Esto no solo mejora la calidad del cuidado, sino que también permite una gestión más eficiente de los recursos disponibles.

En el futuro, la integración de tecnologías avanzadas como el aprendizaje automático y el análisis de datos avanzados podría mejorar aún más la precisión en la identificación de patrones y la segmentación de pacientes. También sería valioso realizar estudios de seguimiento para evaluar el impacto de esta estrategia en la calidad del cuidado y la eficiencia económica de las OSIs. Finalmente, explorar la posibilidad de aplicar esta metodología en otros contextos sanitarios, tanto a nivel nacional como internacional, podría mejorar significativamente la atención a pacientes con necesidades similares.

6. CONCLUSIONES

En el ámbito metodológico, la estrategia de agrupación jerárquica ha permitido identificar patrones de comportamiento similares entre pacientes, lo que facilita una mejor comprensión de las dinámicas de consumo de recursos sanitarios. Mediante esta vía, se ofrecen valiosas lecciones que pueden mejorar significativamente la atención a los pacientes. Además, la inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una herramienta crucial para optimizar el diagnóstico, el tratamiento y la gestión de esta condición.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Campbell H, et al. Integrated care pathways. BMJ. 1998;316(7125):133–7.

[2] Rotter T, et al. Clinical pathways: effects on professional practice, patient outcomes, length of stay and hospital costs. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2010;17(3):CD006632.

[3] Rotter T, et al. The effects of clinical pathways on professional practice, patient outcomes, length of stay, and hospital costs. Cochrane systematic review and meta-analysis. Evaluation and the Health Professions. 2012;35(1):3–27.

[4] Rotter T, et al. Clinical pathways for primary care: effects on professional practice, patient outcomes, and costs. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013;8:CD

ASISTENTE VIRTUAL DE CITACIÓN EN CONSULTAS EXTERNAS DE FARMACIA: PRUEBA DE CONCEPTO

J. MARQUÉS FANER[1], C. ESTAUN MARTINEZ[2], J. FERRER BESTARD[1], M. BARCELÓ NADAL[1], J. DÍAZ MONTOLIO[1], M. AGUILERA PANADERO[1], A. MACIÀ MARTIN[3], D. MOÑINO BERMEJO[3]

1 Sistemas Información. Hospital Universitario Son Espases. Servicio de Salud de las Islas Baleares.

2 Farmacia Hospitalaria. Sistemas de Información Asistencial. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.

3 NTT Data

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de citas en consultas externas de Farmacia Hospitalaria es un proceso clave en la organización del flujo de pacientes y en la optimización de los recursos asistenciales. Sin embargo, este proceso puede ser ineficiente cuando se gestiona manualmente, generando una sobrecarga administrativa, tiempos de espera prolongados para el paciente y posibles desajustes en las agendas. Además, la falta de automatización puede derivar en dificultades para contactar con los pacientes y asegurar que las citas se asignen de manera equitativa y oportuna.

La introducción de herramientas basadas en inteligencia artificial para la automatización de citas representa una oportunidad para mejorar la eficiencia del sistema sanitario. Estas soluciones tecnológicas pueden facilitar la programación de citas, reducir errores administrativos y mejorar la experiencia del paciente al permitir una comunicación más fluida y adaptada a sus necesidades.

El desarrollo de un asistente virtual para la gestión de citas en consultas externas de Farmacia Hospitalaria busca abordar estos desafíos, proporcionando una solución innovadora que optimice los procesos y permita una mejor coordinación entre los diferentes actores del sistema de salud.

2. OBJETIVO

Evaluar la viabilidad y eficacia de un asistente virtual de citación en consultas de Farmacia Hospitalaria del Hospital Universitario Son Espases para mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad asistencial.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se desarrolló un asistente virtual basado en tecnologías de Amazon Web Services (AWS), integrando Amazon Lex y DynamoDB con el sistema HIS (Millennium). La implementación fue liderada por un equipo multidisciplinar compuesto por farmacéuticos hospitalarios, analistas de sistemas, integradores y proveedores tecnológicos (NTT Data y AWS Center Intelligence Solutions).

El asistente virtual contacta al paciente en su idioma preferido (catalán o castellano) tras finalizar su consulta en Farmacia y le ofrece hasta tres opciones de cita disponibles. Si el paciente acepta, la cita se confirma automáticamente en el HIS sin intervención humana. En caso de no poder contactar o no llegar a un acuerdo, el sistema notifica al personal administrativo de Farmacia para gestionar la cita manualmente.

Para evaluar la aceptabilidad del sistema, se realizó una encuesta de satisfacción a los pacientes tras completar el proceso.

Durante el piloto (12/07/24 - 31/10/24), se realizaron 149 intentos de contacto.

4. RESULTADOS

Los resultados del piloto reflejan una alta tasa de éxito en la automatización de la citación:

Indicador	Resultado
Pacientes contactados con éxito	91,27% (n=136)
Entendimiento correcto del asistente	72,48% (n=108)
Confirmación automatizada de citas	69,13% (n=103)
Citas gestionadas manualmente	30,87% (n=46)
Satisfacción media de los pacientes	8/10 (n=47)

5. DISCUSIÓN

La implementación de un asistente virtual en consultas de Farmacia ha demostrado ser una estrategia efectiva para optimizar la gestión de citas, reducir la carga administrativa y mejorar la experiencia del paciente. Al automatizar la mayor parte del proceso de programación, se han reducido significativamente las tareas manuales del personal administrativo, lo que permite redirigir esfuerzos hacia actividades de mayor valor asistencial.

El elevado porcentaje de citas confirmadas de manera automatizada indica que los pacientes han encontrado el sistema intuitivo y funcional. Sin embargo, el 30,87% de los casos que requirieron intervención administrativa sugiere que aún existen oportunidades de mejora, posiblemente en la detección de pacientes con dificultades de comprensión o preferencias de comunicación no compatibles con la automatización.

Desde el punto de vista de la aceptación del sistema, tanto pacientes como profesionales han valorado positivamente la implementación del asistente virtual. Su flexibilidad permite una potencial escalabilidad a otros servicios hospitalarios, como Rehabilitación o Listas de Espera Quirúrgicas, donde la programación de citas también supone un reto organizativo.

Además, la colaboración entre equipos clínicos, tecnológicos y administrativos ha sido clave para el éxito del proyecto, evidenciando la importancia de una implementación coordinada y adaptativa. La integración del asistente virtual con el sistema HIS ha sido fundamental para garantizar la coherencia de los datos y evitar discrepancias en la programación de citas.

Otro factor determinante ha sido el volumen y la calidad de los datos disponibles en nuestros sistemas de información, lo que ha facilitado la implementación del asistente virtual. La interoperabilidad de los sistemas y la capacidad de acceso a datos actualizados han permitido una mejor automatización de los procesos, asegurando una mayor eficiencia en la asignación de citas y minimizando errores en la gestión de la agenda asistencial.

Las conclusiones de este trabajo son:

El asistente virtual ha permitido automatizar con éxito casi el 70% de las citas, reduciendo la necesidad de intervención humana.

La tasa de satisfacción de los pacientes es alta, lo que refuerza la viabilidad del sistema.

El proyecto es escalable a otros ámbitos hospitalarios, lo que lo convierte en una solución con alto potencial de impacto en la gestión asistencial.

La automatización de procesos administrativos libera recursos, permitiendo que el personal se enfoque en tareas de mayor valor añadido.

La disponibilidad de datos de calidad y la interoperabilidad de los sistemas han sido factores clave para el éxito de la implementación del asistente virtual.

BIBLIOGRAFÍA

Martínez-Romero A, Pérez-Menéndez-Conde C, Serrano-Balazote P, et al. Evaluación de la satisfacción de los pacientes con un sistema de citación automatizado en consultas externas de farmacia hospitalaria. Farm Hosp. 2021;45(1):29-35. Disponible en: https://www.sefh.es/fh/2021/45/01/fh451029035.pdf

Fernández-Llamazares CM, Pozas M, Feal B, et al. Impact of a telepharmacy service on pharmaceutical care in an outpatient hospital pharmacy. Telemed J E Health. 2020;26(9):1150-1158. Disponible en: https://www.liebertpub.com/doi/10.1089/tmj.2019.0189

ASPECTOS ÉTICOS EN LA GOBERNANZA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ÁMBITO DE LA SALUD EN ANDALUCÍA

S. MARTÍNEZ CASTRO[1] , R. VILLEGAS PORTERO[2]

[1] *Unidad de Sistemas de Información y Comunicaciones. Distrito Sanitario Almería. Servicio Andaluz de Salud. 04720 - Almería. España*
[2] *Jefe de servicio de producto sanitario. Subdirección Técnica Asesora de Gobierno del Dato. Servicio Andaluz de Salud. 41015 - Sevilla. España*

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo pretende ser un acercamiento al conocimiento de cómo las instituciones andaluzas están respondiendo desde una perspectiva ética al desarrollo frenético de la IA en ámbito de la salud. Son innumerables los reglamentos, normativas y orientaciones que se están poniendo al alcance de las administraciones, proveedores de servicios de IA y ciudadanía con el fin de regular los desafíos éticos.

Por todo ello, parece conveniente aproximarse, a valorar los aspectos éticos en la gobernanza de la IA en salud en el ámbito de Andalucía, España y Europa, pues propiciará unas conclusiones y unas propuestas de mejora que, en la opinión de la autora de este trabajo, mejoraría la calidad de los documentos de gobernanza y permitiría la prevención de daños de una IA no fiable.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es conocer los aspectos éticos que se han desarrollado en la gobernanza de la IA en Salud en Andalucía estableciendo las siguientes líneas de trabajo:

1. Identificar el marco ético sobre IA en salud que se tratan en la legislación vigente: europea, española y andaluza.
2. Hacer una revisión crítica de la estrategia y normativa andaluza comparándola con el marco español y europeo identificando las fortalezas y carencias de la política de IA en el ámbito de la salud y en relación con la ética.
3. Por último, establecer recomendaciones de mejora.

3. MATERIALES Y MÉTIDOS

Este trabajo se basa en una revisión documental de los aspectos éticos incluidos en normativa y estrategias de la Administración Pública europea, española y andaluza en relación con la inteligencia artificial y la salud.

La búsqueda documental se ha realizado a través de motor de búsqueda web Google, la Biblioteca Virtual de Sistema Sanitario Público de Andalucía y con el gestor bibliográfico Mendeley.

Para llevar a cabo las tareas en el Plan de trabajo se plantearon y se desarrollaron las

siguientes fases:

- Fase 1ª.- Preparatoria:
  - Búsqueda bibliográfica: Identificar los documentos que servirán de base para la reflexión crítica. Los criterios de selección de estos documentos es que sean Leyes o estrategias de las administraciones públicas de las tres regiones geográficas.
  - Estudio documentación al respecto

- Fase 2ª.- Identificar los aspectos éticos y su clasificación, y análisis

- Fase 3ª.- Presentación de los resultados obtenidos y plantear las conclusiones y recomendaciones de mejora.

Limitaciones

Hay que considerar que la normativa sobre IA es tan moderna que aún no está desarrollada e implantada en su totalidad, como es el caso de la Ley Europea de inteligencia artificial que se ha entrado en vigor el 9 de julio de 2024, o la Ley Digital de Andalucía del que se ha podido acceder al borrador del anteproyecto de ley de junio 2024.

4. RESULTADOS

1.1 Selección de los documentos del estudio

Una vez finalizado el proceso de búsqueda bibliográfica, se ha decido estudiar tres documentos de gobernanza de la IA por cada uno de los ámbitos de la salud en Europa, España y Andalucía. Entre ellos, tres disposiciones normativas. El carácter de ley de estas tres disposiciones normativas, enfatizan su vertiente democrática, así como su objetivo de regulación fomentando la innovación y limitando los posibles abusos de esta tecnología. El resto de los documentos que se estudian son orientaciones y estrategias de gobernanza de la salud que conforman un conjunto de acciones y recomendaciones pero que no son de obligado cumplimiento que tratan en mayor o menor profundidad aspectos éticos en IA:

- Reglamento (UE) 2024/1689 de 13 de junio de 2024.Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea. [10]
- Real Decreto 729/2023, de 22 de agosto, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial. [11]
- Ley Andalucía Digital. Borrador de Anteproyecto v2.8.1, 19 de junio de 2024. [12]
- Directrices éticas para una IA fiable. Comisión Europea [13]
- Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial ENIA [14]
- Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial EAIA [15]
- Ética y gobernanza de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud [3]
- Estrategia de Salud Digital del Sistema Nacional de Salud [16]
- Estrategia de Salud Digital de Andalucía [17]

1.2 Categorización y agrupación de los aspectos éticos identificados

En el siguiente punto se han establecido una categorización de los aspectos éticos identificados entre los documentos de gobernanza de la IA, de modo que tengamos un modo homogéneo y comprensible para comparar las distintas estrategias y normas.

A continuación, se presentan los resultados de la identificación y definición de las categorías propuestas:

1. PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES: De forma amplia se encuentra plasmada la necesidad de protección o respecto a los derechos fundamentales de los ciudadanos en el desarrollo y uso de la IA[1].

2. AUTONOMÍA Y SUPERVISIÓN HUMANA: Los sistemas de IA deben respetar la autonomía y dignidad humana. Esto implica que los humanos mantengan el control sobre las decisiones y no sean subordinados ni manipulados por la IA, y sean estos los que validen o tomen la última decisión.

3. PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS**:** De manera explícita hace referencia a la gestión de la privacidad y la protección de los datos personales de los usuarios, asegurando la confidencialidad y cumplimiento de las normativas sobre protección de datos como el Reglamento General de Protección de Datos RGPD o la ley nacional LOPDGDD.

4. SEGURIDAD: En este apartado se incluye la solidez y la seguridad de los sistemas de IA.

5. TRANSPARENCIA Y EXPLICABILIDAD: Promueve la transparencia en el desarrollo y uso de la IA, permitiendo que los ciudadanos comprendan cómo funcionan los sistemas de IA y cómo se toman las decisiones automatizadas. Se busca incrementar la confianza en la IA mediante la transparencia en su desarrollo y uso.

6. MIMINIZACIÓN DE SESGO: Implantar medidas para el evitar el sesgo de los datos que no son representativos del universo que se desea explorar. Garantizar que el sesgo de los sistemas de IA de alto riesgo se vigile, detecte y corrija.

7. RENDICIÓN DE CUENTAS: Se implementan medidas para que desarrolladores y operadores de IA asuman la responsabilidad de sus sistemas, siendo conscientes de sus impactos, con el fin de prevenir y mitigar posibles daños.

8. DIVERSIDAD, NO DISCRIMINACIÓN Y EQUIDAD: La IA debe ser desarrollada de forma que no reproduzca o amplifique sesgos existentes, garantizando un trato equitativo a todos los usuarios, independientemente de su género, raza o condición socioeconómica. Estableciendo requisitos específicos que tienen por objeto reducir al mínimo el riesgo de discriminación algorítmica, en particular en lo referente al diseño y la calidad de los conjuntos de datos empleados para desarrollar sistemas de IA.

1 Todos los ciudadanos de la UE disfrutan de los mismos derechos fundamentales basados en los valores de **igualdad, no discriminación, inclusión, dignidad humana, libertad y democracia**. Estos valores están reforzados y protegidos por el Estado de Derecho, establecido en los Tratados de la UE y la Carta de los Derechos Fundamentales.

9. IGUALDAD DE GÉNERO EN EL DESARROLLO DE LA IA: Se incluye la perspectiva de género en sus actividades y estructura organizativa. Promueve una composición equilibrada de mujeres y hombres en sus órganos, asegurando igualdad de trato en todas las fases del desarrollo y supervisión de la IA.

10. BIENESTAR SOCIAL Y MEDIOAMBIENTAL: El desarrollo de la IA también debe tener en cuenta su impacto ambiental y social, garantizando que las innovaciones tecnológicas sean sostenibles y acordes a las necesidades; proporcionalidad.

1.3 Evaluación de los aspectos aspecto éticos encontrados en los informes de gobernanza de la IA en el ámbito de la salud de Andalucía en relación con España y Europa.

Para la valoración de los aspectos éticos seleccionados en los informes de gobernanza de la IA, se ha realizado una clasificación según los criterios de claridad, compresión y compleción. Es decir, si son fácilmente identificables en el texto, la redacción es comprensible y si el desarrollo del aspecto ético es completo.

Para estos criterios de claridad, compresión y compleción se ha creado la siguiente escala:

- 0 no contempla información
- 1 información vaga, poco clara
- 2 información clara y comprensible
- 3 información clara, comprensible y completa

De los resultados obtenidos podemos concluir que los principios éticos más consolidados son la diversidad, no discriminación y equidad, el bienestar social y medioambiental, la seguridad y protección de los derechos fundamentes.

Así mismo están menos presentes la autonomía y supervisión humana, la rendición de cuentas y en último lugar la igualdad de género en el desarrollo de la IA.
Sin embargo, este principio ético no debe quitársele importancia ya que, si queremos una IA sin sesgos, diversa, no discriminativa y equitativa, no podemos dejar de tener en cuenta la necesidad de la participación de las mujeres tanto en la gobernanza como en el desarrollo de la IA.

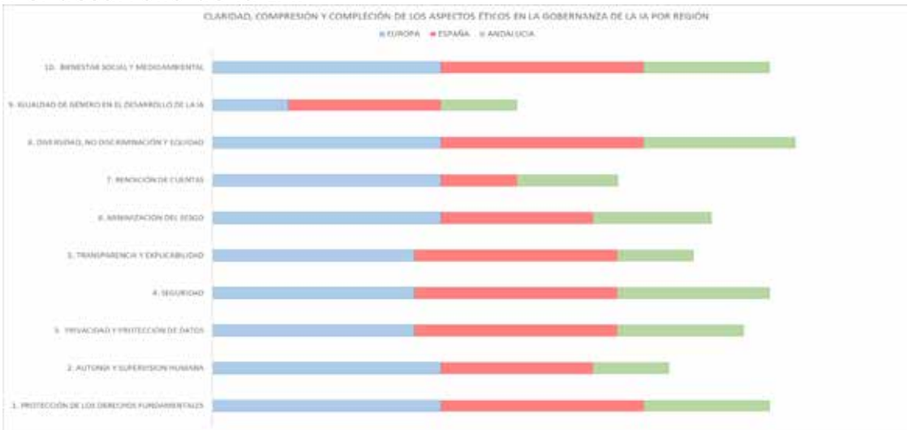


Ilustración 1 *Claridad, Comprensión y Compleción de los aspectos éticos relacionados con la IA en Salud por región*

Si comparamos el desarrollo de estos aspectos éticos en Andalucía con respecto a los encontrados en los documentos de gobernanza de España y Europa, podemos concluir que, aunque existe presencia de todos ellos en el ámbito de Andalucía son menos precisos e incompletos.

Los aspectos éticos con menor presencia en los documentos de gobernanza en el ámbito andaluz son: igualdad de género en el desarrollo de la IA, rendición de cuentas, transparencia y explicabilidad, autonomía y supervisión humana.

5. DISCUSIÓN

Según las nuevas orientaciones de la OMS publicadas [3], la inteligencia artificial (IA) ofrece grandes expectativas para mejorar la prestación de atención de salud y la medicina en todo el mundo, siempre y cuando la ética y los derechos humanos ocupen un lugar central en su concepción, despliegue y utilización.

El punto más importante para destacar, de los documentos seleccionados en la normativa andaluza, en general sobre los aspectos éticos, algunos de ellos no se suelen citar, y que cuando se mencionan aparecen forma poco precisa y encontrándose repartido por todo el texto, es decir, sin que se pueda distinguir como aspectos relevantes de la información presentada.

Del mismo modo, se podrían reforzar los aspectos éticos en la Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial, alineándose más fuertemente con la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, y que aborda estos aspectos más extensamente y alineada con las directrices europeas.

Un ejemplo de esta falta de compleción en la normativa andaluza es el apartado 1.3 Implicaciones éticas, sociales y legales de la IA de la EAIA elaborado con la herramienta de IA ChatGPT, que aun dedicando un apartado a este punto muestra información un poco vaga.

Por ello, se hacen las siguientes recomendaciones de mejora centradas en el ámbito andaluz:

- Establecer unos principios éticos sólidos alineados con las directrices europeas y españolas asegurando una IA fiable [13] y promoviendo la innovación mientras se mitigan sus riesgos.
- Fortalecer los aspectos éticos con menor impacto en los documentos de gobernanza: igualdad de género en el desarrollo de la IA, rendición de cuentas, transparencia y explicabilidad, autonomía y supervisión humana.

Asimismo, durante el desarrollo del trabajo se han ido recopilando recomendaciones para promover una IA ética bien gobernada para la implementación de la salud y que se detallan a continuación:

- Incentivar y promover aquellos proyectos que generan una IA verde
- Tener en cuenta los riesgos y evaluar las pruebas que demuestren inequívocamente los beneficios de estas tecnologías ante otras con menor riesgo, antes de que pasen a utilizarse de forma generalizada en los servicios de salud, con el fin de evitar errores que puedan dañar la confianza en la IA o los pacientes.
- Promoción de la Investigación Ética: Apoyar la investigación que explore los impactos éticos y sociales de la IA.

- Capacitación y Educación**:**
    - Proveer formación continua a los profesionales de la salud sobre el uso y las implicaciones éticas de la IA.
    - Formación la ciudadanía en competencias digitales para garantizar un uso eficaz y seguro de las nuevas tecnologías evitando crear desigualdades en el acceso a los servicios, especialmente en los grupos más vulnerables.
    - Educación y capacitación a los desarrolladores en ética y gobernanza de la IA. Certificación ética para garantizar la confianza de los productos y servicios desollados con IA. Difusión de cursos como "Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health" https://openwho.org/courses/ethics-ai
- Desarrollo de marcos regulatorios que aborden los desafíos específicos de la IA. Los gobiernos deben establecer mecanismos de responsabilidad a lo largo de toda la cadena de valor asegurando que los procesos sean éticos, transparentes y protejan los derechos fundamentales, con auditorias posteriores regulares para verificar que se siguen cumpliendo con los estándares éticos y legales. Es crucial involucrar a profesionales de la salud, investigadores y pacientes en el diseño de los sistemas de IA, permitiéndoles expresar preocupaciones éticas desde las primeras etapas del desarrollo.
- Colaboración público-privada: Fortalecer la cooperación entre sectores público y privado para fomentar la innovación en IA, compartiendo recursos y resultados para un beneficio mutuo.
- Por último, la OMS ha presentado un nuevo informe dedicado al uso de herramientas que se sirven de grandes modelos lingüísticos generados por IA. Su meteórica difusión pública y creciente uso experimental en el ámbito de la salud está generando un considerable entusiasmo por atender necesidades del sector de la salud. Por ello, es necesario la observancia generalizada de valores fundamentales como la transparencia, la inclusión, la colaboración pública, la supervisión de expertos y el rigor en las evaluaciones.

BIBLIOGRAFÍA

[1] «Comisión Europea "Inteligencia Artificial",» [En línea]. Available: https://www.consilium.europa.eu/es/policies/artificial-intelligence/#what.
[2] «Presidencia de Gobierno, Gobierno de España. "Qué es la Inteligencia Artificial",» 2023. [En línea]. Available: https://planderecuperacion.gob.es/noticias/que-es-inteligencia-artificial-ia-prtr.
[3] «World Health Organization, "Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance",» 2021. [En línea]. Available: https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200.
[4] H. E. &. G. (. Chief Scientist and Science Division (SCI), «Ethics and governance of artificial intelligence for health: Guidance on large multi-modal models,» World Health Organization, 2024.
[5] E. M.-G. L. A. C.-R. C. V. F. L. L. Brenda Biaani León-Gómeza, «Retos y desafíos de la inteligencia artificial en la investigación en salud,» *Gaceta Sanitaria,* vol. 37, nº S1, 2022.
[6] E. G. J. M. J. I. d. M. P. N. Carlos Romeo, «Informes Anticipando: "Inteligencia artificial en salud. Retos éticos y legales",» Fundación Roche, 2020.
[7] «Comisión Europea "LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza",» 2020. [En línea]. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex%3A52020DC0065.
[8] «WhatsApp Messenger,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/WhatsApp. [Último acceso: octubre 2021].
[9] «Circuit Unify Plataforma Videollamadas,» [En línea]. Available: https://wiki.unify.com/wiki/Circuit_Meeting_Room. [Último acceso: octubre 2021].
[10] C. Europea, «REGLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO POR EL QUE SE ESTABLECEN NORMAS ARMONIZADAS EN MATERIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (LEY DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL) Y SE MODIFICAN DETERMINADOS ACTOS LEGISLATIVOS DE LA UNIÓN,» 2023. [En línea]. Available: https://artificialintelligenceact.eu/es/ai-act-explorer/.
[11] «- Real Decreto 729/2023, de 22 de agosto, por el que se aprueba el Estatuto de la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial.,» 2023. [En línea]. Available: https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2023-18911.
[12] «Junta de Andalucía "Ley Andalucía Digital. Borrador de Anteproyecto v2.8.1",» 2024. [En línea].
[13] C. y. T. (. E. Dirección General de Redes de Comunicación, «DIRECTRICES ÉTICAS PARA UNA IA FIABLE,» Publicaciones de la UE, Bruselas, 2019.
[14] «Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital "Estrategia Nacional de Inteligencia Artifiial",» 2020. [En línea].
[15] «Agencia Digital de Andalucía. Junta de Andalucía. "Estrategia Andaluza de Inteligencia Artificial 2030",» 2023. [En línea]. Available: https://juntadeandalucia.es/organismos/ada/estructura/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/427612.html.
[16] «Gobierno de España, Ministerio de Sanidad."Estrategia de Salud Digital. Sistema Nacional de Salud",» 2021. [En línea]. Available: https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/doc/Estrategia_de_Salud_Digital_del_SNS.pdf.
[17] «Consejería de Salud y Consumo. Junta de Andalucía "Estrategia de Salud Digital de Andalucía",» 2024. [En línea]. Available: https://juntadeandalucia.es/organismos/ada/estructura/transparencia/planificacion-evaluacion-estadistica/planes/detalle/427612.html.
[18] O. M. d. l. S. OMS, «La OMS propugna un uso seguro y ético de la inteligencia artificial para la salud,» 2023. [En línea]. Available: https://www.who.int/es/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health.
[19] J. G.-M. R. Escámez, «¿SON COMPATIBLES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA ÉTICA DEL CUIDADO?,» de *El principio ético del cuidado*, La Tapia, 2023, p. 155.
[20] O. M. d. l. S. (OMS), «La OMS propugna un uso seguro y ético de la inteligencia artificial para la salud,» [En línea]. Available: https://www.who.int/es/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health.
[21] «Big Data. Definición,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Macrodatos. [Último acceso: octubre 2021].
[22] «Zoom Video Communications,» [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Zoom_Video_Communications. [Último acceso: octubre 2021].
[23] S. L. C. M. G. G. E. D. P. G. M.-P. F. a. D. B. Samoili, «AI WATCH. Defining Artificial Intelligence,» Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020.
[24] R. e. E. W. o. d. l. C. Europea, «Las claves de la nueva ley de Inteligencia Artificial,» 2024. [En línea]. Available: https://spain.representation.ec.europa.eu/noticias-eventos/noticias-0/las-claves-de-la-nueva-ley-de-inteligencia-artificial-2024-01-25_es.
[25] W. o. d. l. U. Europea, «Justicia y derechos fundamentales,» [En línea]. Available: https://european--union-europa-eu.translate.goog/priorities-and-actions/actions-topic/justice-and-fundamental-rights_en?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=rq.

SISTEMA INTELIGENTE DE PREDICCIÓN DE INGRESOS HOSPITALARIOS EN TIEMPO REAL

F. MEDINA ALVAREZ[1] , C. CANO CERVIÑO[1] , M. GARCÍA-MINGUILLÁN CASTILLO[1] , V. GINESTAR MIRAVET[1] , C. HERNÁNDEZ MARÍN [1] , J. MILLÁN SORIA[2]

[1] *Subdirección de Sistemas de Información. Hospital Universitari i Politècnic La Fe de Valencia. 46026-Valencia. España.*
[2] *Área de Urgencias del Adulto. Hospital Universitari i Politècnic La Fe de Valencia. 46026-Valencia. España.*

1. INTRODUCCIÓN

Los servicios de Urgencias son entornos altamente estresados y de elevada presión asistencial que exigen una toma de decisiones ágil. El tiempo es, por tanto, un recurso especialmente valioso en estos escenarios de alta complejidad. Conocer con antelación situaciones complejas futuras, nos permite prepararnos adecuadamente y gestionar los recursos de forma eficaz para hacer frente a estas situaciones de la mejor forma posible.

En la actualidad, la inteligencia artificial, y en particular el aprendizaje automático, permite realizar predicciones precisas que pueden ser de gran ayuda tanto en la gestión de los recursos disponibles como en la toma de decisiones asistenciales.

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un sistema inteligente basado en un modelo de aprendizaje automático capaz de predecir si un paciente atendido en el área de urgencias requerirá ingreso hospitalario. Además, se busca que el sistema, al extrapolar esta predicción al conjunto de pacientes atendidos en urgencias en un momento dado, permita anticipar posibles picos asistenciales y contribuya a una mejor gestión de los recursos hospitalarios.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1 Análisis del problema

Este proyecto ha sido desarrollado por un equipo multidisciplinar de urgenciólogos del Área de Urgencias del Adulto e ingenieros en informática de la Subdirección de Sistemas de Información del Hospital Universitario y Politécnico La Fe de Valencia. La Fe es el hospital de referencia de la Comunidad Valenciana y su servicio de urgencias del adulto atendió en 2023 más de 147.000 urgencias.

Predecir si un paciente requerirá ingreso hospitalario es un problema de clasificación binaria con dos clases desbalanceadas: la clase minoritaria "Ingresa" representa solo un 11,9% de las instancias, mientras que la clase mayoritaria "No ingresa" abarca el 89,1%.

Disponer de datos de calidad sobre atenciones previas en urgencias etiquetadas—es decir, con la información final sobre si el paciente ingresó o no—permite entrenar modelos de aprendizaje automático supervisados.

1.2 Extracción y curación de datos.

La selección de datos para el entrenamiento de los modelos incluyó la totalidad de atenciones a pacientes adultos (≥ 15 años) en el periodo de fechas comprendido entre el 1 de enero de 2022 y el 15 de marzo de 2024, lo que garantiza una muestra representativa de la población objetivo. En total, se recopilaron 328.696 episodios, con una tasa de ingresos del 11,9%.

Los datos se dividieron en tres conjuntos:

- Entrenamiento: 209.530 episodios (64%)
- Validación 52.383 (16%)
- Test 66.783 (20%)

Los datos fueron extraídos de la plataforma de dato pseudonimizada del Departamento de Salud Valencia-La Fe, previa aprobación del Comité de Ética del departamento.

1.3 Selección de variables con mayor capacidad predictiva.

Se seleccionaron las 15 variables clínico-administrativas con mayor capacidad predictivas respecto a la variable objetivo "ingresado", empleando técnicas de correlación y de eliminación recursiva de características.

La Figura 1 muestra la matriz de correlación de Pearson, que refleja la relación de cada variable predictora con la variable objetivo "ingresado".

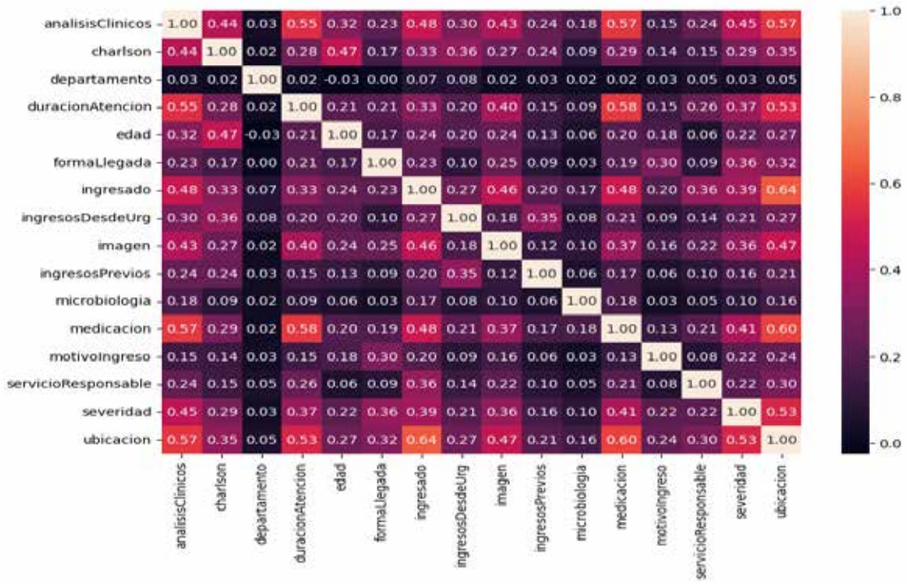


Figura 1: *Matriz de correlación de Pearson de variables predictivas.*

Para la selección, se consideró no solo la importancia predictiva, sino también la baja multicolinealidad entre ellas.

1.4 Entrenamiento de modelos de aprendizaje automático y selección de

hiperparámetros.

Dado que se trata de un problema de clasificación binaria con datos etiquetados, se entrenaron, evaluaron y compararon los siguientes modelos de aprendizaje automático:

- Regresión logística
- Red neuronal
- Random Forest
- Extreme Gradient Boosting (XGBoost).

1.5 Implementación de aplicación para gestión de recursos y ayuda a la decisión.

Se desarrolló una aplicación basada en el modelo entrenado con dos funcionalidades principales:

- Ayuda a la decisión: Predicciones individualizadas de ingreso para cada paciente atendido en urgencias, mostrando los valores de las variables más influyentes en la predicción. (Figura 2)
- Gestión Hospitalaria: Integración de los indicadores clásicos de ocupación en el área de urgencias con información predictiva sobre ingresos hospitalarios, facilitando la anticipación de picos asistenciales. (Figura 3)



Figura 2: *Predicción individualizada de ingreso para atenciones actuales.*

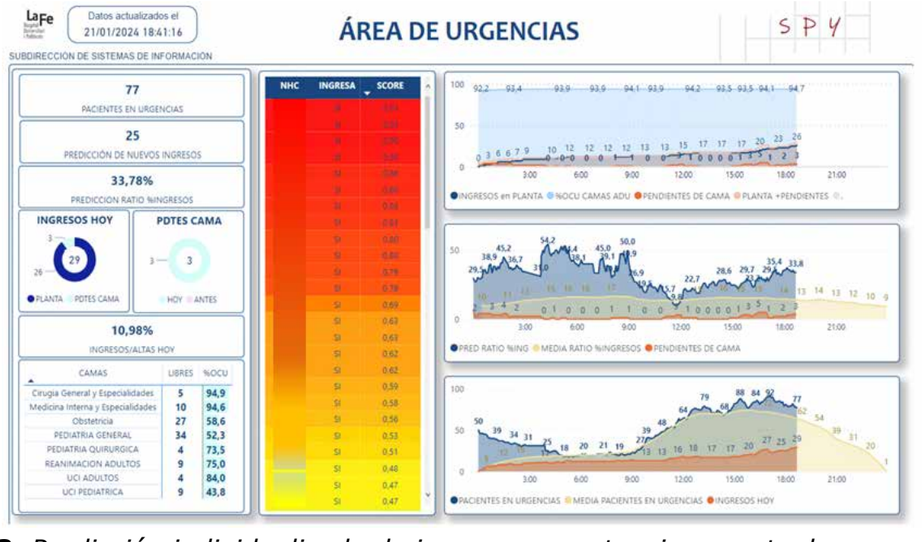


Figura 3: *Predicción individualizada de ingreso para atenciones actuales.*

4. RESULTADOS

En la Tabla 1 se pueden observar los hiperparámetros utilizados en el entrenamiento del modelo Random Forest que obtuvo las mejores métricas de desempeño.

HIPERPARÁMETRO	VALOR
max_dep	16
max_features	Sqrt
min_samples_leaf	1
min_samples_split	32
n_estimators	1024

Tabla 1. Hiperparámetros del modelo final "Random Forest" seleccionado.

En la tabla 2 podemos observar la importancia que aporta al modelo cada una de las 15 variables predictivas que forman parte del modelo.

Característica	Importancia
ubicacion	0.325
medicacion	0.135
imagen	0.128
analisisClinicos	0.108
servicioResponsable	0.093
duracionAtencion	0.065
severidad	0.035
charlson	0.028
edad	0.026
ingresosDesdeUrg	0.022
microbiologia	0.018
departamento	0.009
formaDeLlegada	0.008
motivoIngreso	0.006
ingresosPrevios	0.004

Tabla 2. *Importancia de las variables predictivas.*

En la Tabla 3 podemos observar las métricas de desempeño del modelo.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.97	0.97	0.97	59166
1	0.78	0.74	0.76	7617
accuracy			0.95	66783
macro avg	0.87	0.86	0.87	66783
weighted avg	0.95	0.95	0.95	66783
AUC Score (Test): 0.9753				

Tabla 3. *Métricas del modelo Random Forest de predicción de ingresos*

5. DISCUSIÓN

El sistema desarrollado introduce una herramienta innovadora para la gestión de los recursos hospitalarios y la toma de decisiones clínicas. Supone un salto cualitativo respecto a los enfoques convencionales de indicadores de urgencias, que suelen limitarse a recopilar y presentar información sobre lo sucedido, sin ofrecer una visión prospectiva. En nuestro caso, la predicción de posibles ingresos hospitalarios se integra de forma activa con el resto de los indicadores, permitiendo anticipar picos de demanda asistencial y optimizar la asignación de recursos.

Los resultados obtenidos, con un AUC cercano al 0,975 y una f1-score en torno al 0,95, refuerzan la utilidad del modelo. No obstante, persisten retos que marcan la hoja de ruta hacia su mejora. En particular, dado que la información de la atención va estando disponible en distintos momentos del episodio, se propone desarrollar al menos dos modelos específicos para las diferentes fases de la atención en urgencias:

- Modelo inicial en triaje: centrado en la información previa (patologías previas, atenciones e ingresos previos, severidad asignada en triaje, ubicación inicial en urgencias, etc.)
- Modelo avanzado: incorporando resultados de pruebas diagnósticas (laboratorios, imagen, …) y terapéuticas (medicación), cambios de ubicación, de servicio, duración del episodio, etc.

Asimismo, contemplamos implementar un enfoque de aprendizaje por refuerzo, que ajuste el modelo de forma continua según la evolución real de los pacientes. De esta manera, su capacidad predictiva mejoraría progresivamente, adaptándose a cambios en la práctica asistencial.

En lo que respecta a la literatura previa, nuestros hallazgos consolidan la línea apuntada por Hong et al. [1] y Feretzakis et al. [2] sobre la eficacia de los modelos de machine learning para predecir ingresos. Sin embargo, a diferencia de esos trabajos y de la aproximación más clásica descrita por Elvira Martínez et al. [3], aquí se incorpora un sistema más versátil y escalable, que plantea su uso en tiempo real para la gestión de urgencias.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Hong WS, Haimovich AD, Taylor RA. Predicting hospital admission at emergency department triage using machine learning. PLoS ONE. 2018

[2] Feretzakis G, Karlis G, Loupelis E, et al. Using machine learning techniques to predict hospital admission at the emergency department. arXiv. 2021; arXiv:2106.12921.

[3] Elvira Martínez CM, Fernández C, González del Castillo J, González-Armengol JJ, Villarroel P, Martín-Sánchez FJ. Modelo predictor de ingreso hospitalario a la llegada al servicio de urgencias. Anales del Sistema Sanitario de Navarra. 2012;35(2):207-217.

[4] Lyashevska O, Malone F, MacCarthy E, Fiehler J, Buhk J-H, Morris L. Class imbalance in gradient boosting classification algorithms: Application to experimental stroke data. Statistical Methods in Medical Research. 2021;30(3):916-925.

PRIMAX: HERRAMIENTA DE PREDICCIÓN DE CRISIS DE MIGRAÑAS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL A PARTIR DE DATOS CLÍNICOS Y EXPOSOMA.

G. A. ESCOBAR RODRÍGUEZ[1], J. MORENO CONDE, C. GONZALEZ ORIA.

[1] *Grupo de Innovación Tecnológica, Hospital Universitario Virgen del Rocío. España.*

[2] *Servicio de Neurología del Hospital Universitario Virgen del Rocío. España*

1. INTRODUCCIÓN

Introducción. Las migrañas afectan a millones de personas en todo el mundo siendo un problema de salud pública, causando un impacto significativo en su calidad de vida. A pesar de los avances en la comprensión de esta afección, conocer el riesgo y predecir la aparición de una crisis de migraña sigue siendo un desafío. Nuestro proyecto, comprometido con la promoción y la protección de la salud, se centra en el uso de aplicaciones mHealth para avanzar sobre la medicina personalizada para pacientes con crisis de migraña, mejorando así la capacidad de estos para prevenir, manejar la enfermedad, mitigar los síntomas.

2. OBJETIVO

Implementar y evaluar una herramienta personalizada mHealth (PrisMaX) con IA para la recolección de datos, el entrenamiento en tiempo real y la predicción de crisis de migraña para avanzar en el conocimiento del exposoma, mejorar la prevención y el uso de tratamientos sintomáticos y reducir así la frecuencia e intensidad de las crisis de migraña.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se recolectarán datos detallados de los pacientes a través de aplicaciones móviles multimodal (voz y texto) con el uso de inteligencia artificial (LLM). Los datos incluirán información sobre hábitos diarios, condiciones ambientales, y otros factores potencialmente desencadenantes de migrañas. Los datos recopilados serán analizados para identificar patrones y correlaciones entre los factores de estilo de vida y la aparición de migrañas. Se emplearán técnicas de ciencia de datos (machine learning). para desarrollar un modelo predictivo que se entrenará y ajustará con los datos individuales de cada paciente. El modelo emplea técnicas de aprendizaje supervisado para identificar patrones complejos y predecir crisis de migraña. El algoritmo será validado utilizando un conjunto de datos de prueba y se ajustará según sea necesario para mejorar su precisión y fiabilidad. Se realizará un piloto con pacientes de distintos centros sanitarios analizando los resultados. Una vez validado, PrisMaX permitirá a los pacientes recibir alertas y recomendaciones personalizadas para prevenir o mitigar las crisis de migraña.

4. RESULTADO

A pesar del poco tiempo desde el inicio del proyecto, el desarrollo ha avanzado gracias a una plataforma de innovación digital, flexible y escalable, y al sólido background del equipo. Se ha logrado crear una solución para recopilar información y transmitirla de forma resumida a médicos y científicos de datos, quienes luego trabajarán en algoritmos de predicción. Actualmente, la versión inicial de esta mHealth puede transformar la vida de personas con migrañas mediante predicciones personalizadas, permitiéndoles tomar medidas preventivas para reducir la frecuencia y severidad de las crisis. Además, el análisis continuo de datos facilitará una mejor comprensión de los factores desencadenantes y orientará futuras investigaciones y tratamientos.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este proyecto representa un paso significativo hacia la personalización del tratamiento de la migraña mediante el uso de tecnologías avanzadas de IA y ciencia de datos. Gracias a este proyecto podremos desarrollar y validar un algoritmo innovador que mejorará la calidad de vida de millones de personas afectadas por esta condición debilitante. La personalización de las predicciones de migraña no solo empoderará a los pacientes, sino que también proporcionará nuevas perspectivas en la investigación de las causas subyacentes de las migrañas.

Agradecimientos

Investigación financiada por el proyecto “Diagnostic and treatment decision support system for headache patients: SmartMigraine Clinical Decision Support System.” Financiado por Pfizer a través de Quality Improvement (QI) Grant. Agradecimientos al proyecto (PIP-0176-2024) “Primax:herramienta de PRedicción de crisIS de Migrañas con inteligencia Artificial a partir de datos clínicos y eXposoma.” financiado como proyecto de colaboración público-privada por la Consejería de salud y Consumo. Y también a la Plataforma del ISCIII de Dinamización e innovación de las capacidades industriales del SNS y su transferencia efectiva al sector productivo” (PT23/00130), cofinanciado este último por Fondos Europeos de Desarrollo Regional. Por último, agradecer al grupo de investigadores y colaboradores del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

[1] Martinelli D, Pocora MM, De Icco R, Putortì A, Tassorelli C. Triggers of migraine: where do we stand? Curr Opin Neurol. 2022;35(3):360–6.

[2] Guerrero Peral A, Ruiz Pinero M, Miralles J. “MyMigraines” community. Improving communication between migraine patient and neurologist. Eur J Neurol 2015; 22 (Suppl S1): 285-285).

[3] Katsuki M, Tatsumoto M, Kimoto K, Iiyama T, Tajima M, Munakata T, Miyamoto T, Shimazu T. Investigating the effects of weather on headache occurrence using a smartphone application and artificial intelligence: A retrospective observational cross-sectional study. Headache. 2023 May;63(5):585-600.

[4] Bromberg J, Wood ME, Black RA, et al. A randomized trial of a web-based intervention to improve migraine self-management and coping. Headache 2012;52(2): 244–61.

[5] Stubberud A, Ingvaldsen SH, Brenner E, Winnberg I, Olsen A, Gravdahl GB, Matharu MS, Nachev P, Tronvik E. Forecasting migraine with machine learning based on mobile phone diary and wearable data. Cephalalgia. 2023 May; 43(5):3331024231169244.

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL TRABAJO DE ENFERMERIA

C. HERAS[1], J. PÉREZ[1], Mª. E. LLORENTE[1], E.M. LÓPEZ[1]

[1]Dirección de Sistemas de Información, Innovación y Tecnologías para la Salud. Servicio Riojano de Salud. 26006-Logroño (La Rioja). España
E. ANDRADE.[2]
[2] Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de La Rioja. 26004-Logroño (La Rioja). España

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definición de Inteligencia Artificial.

McCarthy, en 1956, definió la IA como "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente "**programas de computadora inteligentes**". Durante estos años los avances digitales, la evolución en las bases de datos, el desarrollo en robótica, y la creación de nuevos algoritmos, han permitido que la inteligencia artificial se haya convertido en eje fundamental en múltiples disciplinas y campos de actuación.

En la actualidad podemos decir, que la Inteligencia Artificial está basada en sistemas informáticos que, mediante el análisis y adquisición de datos, procesan dicha información, y toman las mejores decisiones para lograr un determinado objetivo.

1.2 Tipos de Inteligencia Artificial

Encontramos innumerables subtipos de la IA, pero las más relevantes para su uso en el sector sanitario son:

- **Aprendizaje Automático o *Machine Learning* (ML):** En el campo sanitario son de evidente utilidad. Trabaja con algoritmos predefinidos y ofrece analizar, comparar y encontrar patrones en bases de datos y así predecir resultados, a través de su propio aprendizaje y por tanto de la experiencia.
- **Aprendizaje Profundo o *Deep Learning* (DL)**: Sería un subsistema más sofisticado del ML, su funcionamiento es a través de "Redes Neuronales", es decir pequeñas unidades o nodos que colaboran unas con otras para procesar la información.

Estos sistemas de aprendizaje pueden requerir asistencia humana o no, y así clasificarlos en:

- **Sistemas de aprendizaje automático NO supervisado,** que pueden funcionar sin intervención humana, introduciendo los datos y creando algoritmos, de manera que la respuesta se conoce a pesar de que los datos cambien.
- **Sistemas de aprendizaje automático supervisados**: requieren de la intervención humana para la introducción de datos etiquetados y su clasificación, obteniendo una respuesta esperada a través de un algoritmo.

2. OBJETIVOS

El presente trabajo fin de grado plantea objetivos generales que se abordarán mediante objetivos específicos:

2.1 Objetivo General 1:

Realizar una revisión sistemática sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en el proceso de atención de Enfermería.

- **Objetivos Específicos 1:**

Contrastar información sobre las diferentes aplicaciones de inteligencia artificial que puedan usarse en la práctica enfermera.

Describir que beneficios puede aportar a pacientes y profesionales de Enfermería la aplicación de estos sistemas.

2.2 Objetivo General 2:

Identificar qué beneficios aporta la utilización de la inteligencia artificial mediante monitorización de pacientes en su domicilio.

- **Objetivos Específicos 2:**

Conocer tipos de monitorización y sistemas de seguimiento en patologías crónicas en la atención a pacientes en su propio domicilio.

Valorar los beneficios y ventajas que esta monitorización aporta al paciente, al mantener controlado su estado de salud, de tal manera que se favorezca un tratamiento proactivo, y que de forma secundaria sea beneficioso también para el propio sistema sanitario.

3. METODOLOGIA

Se ha realizado una revisión sistemática sobre IA en el Proceso de Atención de Enfermería siguiendo la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) 2020-.

3.1 Pregunta de investigación.

¿A qué tipo de pacientes se les puede aplicar sistemas de cuidados basados en Inteligencia artificial? ¿Se pueden medir los beneficios de la IA en el proceso de atención de Enfermería? ¿Tiene ventajas el uso de estas aplicaciones en nuestra práctica asistencial? Se muestra la estructura de formulación en la Tabla 1.

Tabla 1: *Pregunta de Investigación en formato PICO*

Paciente	**I**ntervención	**C**omparación	***O**utcome*	***S**tudy*	**T**iempo
Pacientes susceptibles de aplicar herramientas basadas en IA dentro de los cuidados de Enfermería.	Medir los beneficios de la IA en el proceso de atención de Enfermería.	Pacientes receptores de cuidados de enfermería basados en técnicas tradicionales, sin usar IA.	Ventajas, aportaciones y beneficios que ofrece el uso de sistemas de IA en los cuidados de Enfermería.	Revisión sistemática no estricta.	Diciembre 2023 - Mayo 2024

Fuente: elaboración propia.

3.2 Elección y justificación de las fuentes de búsqueda y de los documentos recuperados.

Las bases de datos que se han empleado para la realización de esta revisión sistemática son Pubmed-Medline, Scopus, Web Of Science, Dialnet y Scielo.

La elección se basó en su calidad científica, tanto en el ámbito sanitario como en el de los sistemas de información. Según la evidencia científica, la búsqueda se ha centrado en artículos con la mayor rigurosidad, seleccionando revisiones sistemáticas y metaanálisis, tipos de estudios que culminan la pirámide de evidencia científica, que muestra gráficamente los niveles de evidencia que podemos encontrar en estas bases de datos.

4. RESULTADOS

La aplicación de sistemas de IA en enfermería es un hecho reciente que va creciendo paulatinamente y que aporta calidad, efectividad y eficiencia a los cuidados.

El uso de la IA en el ámbito de la enfermería es amplio, siendo de interés la automatización de ciertos procesos y la ayuda en la toma de decisiones, ya que puede contribuir en la reducción de errores, mejorar la eficiencia y productividad en la práctica asistencial, así como un aumento en la calidad de los cuidados. Su aplicación en la formación tanto de profesionales como estudiantes de enfermería puede suponer un cambio de paradigma en la percepción de uso de estas nuevas tecnologías, y su aplicabilidad en la educación para la salud supone avances en el empoderamiento del paciente y un compromiso con la equidad y accesibilidad.
La recogida de datos y su procesamiento mediante algoritmos diseñados con aprendizaje automático hacen que se puedan predecir de forma temprana complicaciones, exacerbaciones o situaciones de urgencia y como consecuencia determinar un diagnóstico precoz y un tratamiento ajustado y personalizado. Esto supone una mejora en los resultados de salud, un aumento de calidad de los procesos, una mayor eficiencia y una disminución del gasto que favorece a los sistemas de salud.

5. DISCUSIÓN

5.1 Aplicaciones de la IA en Enfermería.

La inteligencia artificial puede ayudar en la labor diaria con la automatización de procesos, ofrece apoyo a la toma de decisiones, y puede ser un instrumento básico en docencia e investigación, pero genera limitaciones en la esencia del tratamiento enfermero ya que carece de las condiciones humanas como empatía, escucha activa o comprensión que una solo una enfermera humana puede ofrecer.

El colectivo de enfermería supone el mayor porcentaje dentro de los profesionales sanitarios, más de 27 millones de enfermera en todo el mundo, por lo que sus decisiones y aportaciones son fundamentales en el rumbo de las estrategias de salud. En este sentido la implantación y usabilidad de los sistemas de IA por enfermería es lento, con mayor avance en tratamientos y diagnósticos médicos.

5.2 Usos de la Inteligencia Artificial.

- **Ayuda en la toma de decisiones**: Actualmente su uso en la ayuda de toma de decisiones, se plantea como una herramienta complementaria, ya que la decisión final será validada por un profesional, basándose en su experiencia y conocimiento. La toma de decisiones se hará con la mayor evidencia científica, en base a un soporte de gran cantidad de datos. Las aplicaciones de IA permiten manejar gran cantidad

de datos (Big Data). En la tabla a continuación se reflejan ventajas y limitaciones de almacenamiento y procesamiento de datos por sistemas IA:

- **Atención Personalizada; Medicina de Precisión:** La medicina de precisión detecta y escucha las necesidades intrínsecas de cada individuo, cómo es el caso del análisis de datos genéticos de cada paciente, lo que ofrece un enfoque proactivo, teniendo en cuenta las características específicas y haciendo más eficientes las intervenciones sanitarias con esa persona. El análisis y procesamiento de datos personalizados tanto de síntomas, analíticos, antecedentes o de imagen proporcionan información que ayuda en los diagnósticos enfermeros, por ejemplo, adaptando dietas a cada individuo.

  Existe en este sentido un cambio de paradigma en la atención al paciente, potenciando un enfoque proactivo y predictivo ofreciendo diagnósticos y tratamientos cada vez más eficaces y específicos para cada individuo, o lo que se conoce como Medicina de Precisión.

- **Automatización de tareas y apoyo en la toma de decisiones:** La IA puede automatizar tareas cotidianas y ofrecer apoyo en la toma de decisiones basadas en evidencia, aunque carece de la adaptabilidad e improvisación de una enfermera, ante las demandas o situaciones espontáneas que plantean los pacientes. Este automatismo puede liberar al grupo de enfermería de carga burocrática, obteniendo más tiempo para la atención directa al paciente. Hace que la toma de decisiones sea más objetiva, evitando sesgos humanos, cómo juicios de valor.

- **Educación y Formación:** El uso de IA puede utilizarse para la educación sanitaria que se ofrece a los pacientes en la práctica clínica. Hoy en día los usos más frecuentes para este fin, son los asistentes virtuales o robots, técnicas de realidad virtual (RV) o procesamiento de lenguaje natural cómo ChatGPT. En cuanto a la educación a los estudiantes de Enfermería, hay que tener en cuenta una adaptación curricular para que las futuras enfermeras trabajen de forma segura y eficiente con la IA, teniendo en cuenta las cuestiones éticas en los planes de estudio, donde cabe incidir en la filtración de datos, el riesgo potencial de sesgos, privacidad, aspectos sociales, entre otros.

- **Aspectos éticos, fiabilidad y seguridad en el manejo de IA:** El marco legal y ético en la utilización de las herramientas de IA aún está en avance y desarrollo. La protección de los datos confidenciales son uno de los principales retos, y requiere de un marco legal específico que ampare la transmisión y almacenamiento seguro de la información. En cuanto a la legislación, se ha iniciado, pero falta aprobar normativa que regule el intercambio de datos, lo cual puede generar desconfianza y recelo en los profesionales sanitarios cuando se plantean su uso.

- **Retos o barreras de la implementación de la IA en la atención sanitaria:**
  - No existe respaldo legal, ni garantía de seguridad, privacidad o responsabilidad.
  - Privacidad y consentimiento de los datos.
  - Sesgos algorítmicos.
  - Incluir la explicabilidad de estas herramientas en la toma de decisiones, para que no comprometa a los principios éticos, y corrobore los procedimientos realizados por enfermería y así respaldar sus actuaciones.

BIBLIOGRAFIA

1. Robert N. How artificial intelligence is changing nursing. Nurs Manage [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2024 Jan4];50(9):30–9.Availablefrom: https://journals.lww.com/nursingmanagement/fulltext/2019/09000/how_artificial_intelligence_is_changing_nursing.8.aspx

2. Aprendizaje supervisado y no supervisado - healthdataminer.com [Internet]. [cited 2023 Dec 25]. Available from: https://healthdataminer.com/data-mining/aprendizaje-supervisado-y-no-supervisado/

3. Budisteanu EA, Mocanu IG. Combining Supervised and Unsupervised Learning Algorithms for Human Activity Recognition. Sensors (Basel) [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2023 Dec 25];21(18). Available from: /pmc/articles/PMC8473063/

4. Fernandes F, Santos P, Sá L, Neves J. Contributions of Artificial Intelligence to Decision Making in Nursing: A Scoping Review Protocol. Nurs reports (Pavia, Italy) [Internet]. 2023 Mar 1 [cited 2023 Dec 3];13(1):67–72. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36648981/

5. Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Nursing in the Age of Artificial Intelligence: Protocol for a Scoping Review. JMIR Res Protoc [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2023 Dec 3];9(4). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32297873/

6. Sharma M, Savage C, Nair M, Larsson I, Svedberg P, Nygren JM. Artificial Intelligence Applications in Health Care Practice: Scoping Review. J Med Internet Res [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2023 Dec 19];24(10). Available from: /pmc/articles/PMC9582911/

7. Jocelyn Chew HS, Achananuparp P. Perceptions and Needs of Artificial Intelligence in Health Care to Increase Adoption: Scoping Review. J Med Internet Res [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Dec 3];24(1). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35029538/

8. Jocelyn Chew HS, Achananuparp P. Perceptions and Needs of Artificial Intelligence in Health Care to Increase Adoption: Scoping Review. J Med Internet Res [Internet]. 2022 Jan 1 [cited 2023 Dec 25];24(1):e32939. Available from: https://www.jmir.org/2022/1/e32939

9. Benavente-Rubio A. El rol de enfermería en la salud digital: oportunidades y desafíos para la ciencia del cuidado. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2022 Nov 1 [cited 2024 Jan 4];33(6):598–603. Available from: https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-el-rol-enfermeria-salud-digital-S0716864022001274

10. Shang Z. A Concept Analysis on the Use of Artificial Intelligence in Nursing. Cureus. 2021;13(5).

11. TS=(NURS* OR CARE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE) – 159,307 – All Databases [Internet]. [cited 2024 Feb 11]. Available from: https://www.webofscience.com/wos/alldb/summary/dd59b007-100f-42fc-afbd-ddd3863f8c9b-ca8c0fbe/relevance/1

12. Seibert K, Domhoff D, Bruch D, Schulte-Althoff M, Fürstenau D, Biessmann F, et al. Application Scenarios for Artificial Intelligence in Nursing Care: Rapid Review.

J Med Internet Res [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Dec 3];23(11). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34847057/

13. Pablo RGJ, Roberto DP, Victor SU, Isabel GR, Paul C, Elizabeth OR. Big data in the healthcare system: a synergy with artificial intelligence and blockchain technology. J Integr Bioinform. 2021;19(1):1–16.

14. Mohanasundari SK, Kalpana M, Madhusudhan U, Vasanthkumar K, B R, Singh R, et al. Can Artificial Intelligence Replace the Unique Nursing Role? Cureus [Internet]. 2023 Dec 27;15(12). Available from: https://www.cureus.com/articles/214882-can-artificial-intelligence-replace-the-unique-nursing-role

15. De Raeve P, Davidson PM, Shaffer FA, Pol E, Pandey AK, Adams E. Leveraging the trust of nurses to advance a digital agenda in Europe: A critical review of health policy literature. Open Res Eur. 2021;1.

16. David L, Popa S, Barsan M, Muresan L, Ismaiel A, Popa L, et al. Nursing procedures for advanced dementia: Traditional techniques versus autonomous robotic applications (Review). Exp Ther Med. 2021;23(2):2–4.

17. Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Predicted Influences of Artificial Intelligence on the Domains of Nursing: Scoping Review. JMIR Nurs [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2023 Dec 3];3(1). Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34406963/

18. Muralitharan S, Nelson W, Di S, McGillion M, Devereaux PJ, Barr NG, et al. Machine learning–Based early warning systems for clinical deterioration: Systematic scoping review. J Med Internet Res. 2021;23(2).

19. Hasan Sapci A, Aylin Sapci H. Innovative assisted living tools, remote monitoring technologies, artificial intelligence-driven solutions, and robotic systems for aging societies: Systematic review. JMIR Aging. 2019;2(2):1–16.

20. Castelyn G, Laranjo L, Schreier G, Gallego B. Predictive performance and impact of algorithms in remote monitoring of chronic conditions: A systematic review and meta-analysis. Int J Med Inform [Internet]. 2021;156:104620. Available from: https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2021.104620

21. Mattison G, Canfell O, Forrester D, Dobbins C, Smith D, Töyräs J, et al. The Influence of Wearables on Health Care Outcomes in Chronic Disease: Systematic Review. J Med Internet Res. 2022;24(7):1–16.

22. Shaik T, Tao X, Higgins N, Li L, Gururajan R, Zhou X, et al. Remote patient monitoring using artificial intelligence: Current state, applications, and challenges. Wiley Interdiscip Rev Data Min Knowl Discov. 2023;13(2):1–31.

23. Chang H, Choi J-Y, Shim J, Kim M, Choi M. Benefits of Information Technology in Healthcare: Artificial Intelligence, Internet of Things, and Personal Health Records. Healthc Inform Res [Internet]. 2023 Oct 31;29(4):323–33. Available from: http://e-hir.org/journal/view.php?doi=10.4258/hir.2023.29.4.323

24. Susło A, Mizia S, Horoch-łyszczarek E, Pochybełko E. The future of care and healthcare provision to community-dwelling disabled elderly people in an ageing society. Fam Med Prim Care Rev. 2023;25(1):102–6.

25. Buchanan C, Howitt ML, Wilson R, Booth RG, Risling T, Bamford M. Nursing in the age of artificial intelligence: Protocol for a scoping review. JMIR Res Protoc. 2020;9(4):1–9.

26. Sodeau A, Fox A. Influence of nurses in the implementation of artificial intelligence in health care: A scoping review. Aust Heal Rev. 2022;46:736–41.

27. Douthit BJ, Walden RL, Cato K, Coviak CP, Cruz C, D'Agostino F, et al. Data Science Trends Relevant to Nursing Practice: A Rapid Review of the 2020 Literature. Appl Clin Inform. 2021;13(1):161–79.

28. Torres-Guzman RA, Paulson MR, Avila FR, Maita K, Garcia JP, Forte AJ, et al. Smartphones and Threshold-Based Monitoring Methods Effectively Detect Falls Remotely: A Systematic Review. Sensors. 2023;23(3).

29. Site A, Nurmi J, Lohan ES. Systematic review on machine-learning algorithms used in wearable-based eHealth data analysis. IEEE Access. 2021;9:112221–35.

30. Roshanzamir M, Darbandy MT, Roshanzamir M, Alizadehsani R, Shoeibi A, Ahmadian D. Swarm Intelligence in Internet of Medical Things. ICCC 2022 - IEEE 10th Jubil Int Conf Comput Cybern Cyber-Medical Syst Proc. 2022;371–6.

31. Osama M, Ateya AA, Sayed MS, Hammad M, Pławiak P, Abd El-Latif AA, et al. Internet of Medical Things and Healthcare 4.0: Trends, Requirements, Challenges, and Research Directions. Sensors. 2023;23(17).

32. Senthilkumar T, Arumugam T, Pandurangan H, Panjaiyan K. Adoption of Artificial Intelligence in Health Care: A Nursing Perspective. Salud, Cienc y Tecnol. 2023;3:1–8.

SESIÓN DE COMUNICACIONES 3

Miércoles - 2 de abril de 2025

13:00 horas - Sala 3

13.00 - 14.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 3

Modera

Sra. D.ª Yolanda López Mínguez
Subdirectora de Infraestructuras y Servicios Técnicos
Servicio de Salud del Principado de Asturias

Comunicaciones

"IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN PREDICTIVA BASADA EN IA PARA LA PREDICCIÓN DE INFECCIÓN POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA CARDIACA"
A. Reina, N. Santa Coloma, A. Cámara, A. Gutiérrez, A. Luis

"COMPARTICIÓN DE DATOS ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE DERECHOS SOCIALES Y INCLUSIÓN Y SALUD DE CATALUÑA"
A. Navarro Serra, A. Serra Martínez, L. Pons Gimeno, J. C. Contel Segura, C. Barbeta Mir, R.M Fumàs Pascual, J. Gavaldà Azofra, D. López Heras

"PT- CURAS: PROYECTO DEMOSTRATIVO PROACTIVO DE GESTIÓN DE CURAS: ADAPTACIÓN Y NUEVOS ROLES"
J. Blázquez R. Brutau ,E. Taravilla, F. Campaña, M.J. Reyes , N. Boumsahi ,M. Riberes , A. Padilla

"RENOVACION DE TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES DE LOS CENTROS DE OSAKIDETZA – ARO DIGITALA"
J.Jorge Cabezón, M. Bermude Díez, N. González López

"USO DE POWER BI EN UN PROYECTO LEAN DE MEJORA DEL CIRCUITO DE URGENCIAS Y ALTAS HOSPITALARIAS"
O. Ocampo Pérez, A. Saiz Ruíz, F. Martín Sánchez, J. Cobas Gamallo, R. Torres Santos-Olmo, J.J. Ríos Blanco,N.González Pérez de Villar, B. Martínez de Miguel

"WHATSAPP E INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL SOPORTE TIC A LOS PROFESIONALES SANITARIOS"
R. Pastor

"INTEGRACIÓN DE LAS ALERGIAS EN EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ISLAS BALEARES"
R. Ortuño Muro, J. Cabrer Palomés, O. Enzimo Barrera, M. Vilanova Bolto, C. Estau Martínez, S. Mota Magañas, L. Iñigo Sánchez, M. Carro Pesedo

"GUIA DE IMPLEMENTACIÓN HL7 FHIR PARA ENFERMEDADES MINORITARIAS - RED UNICAS"
S. Alabart Martínez, S. Huang, N. Abdón Giménez, C. Gallego Pérez, J. Guanyabens Calvet

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN PREDICTIVA BASADA EN IA PARA LA PREDICCIÓN DE INFECCIÓN POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA CARDIACA

A. REINA, N. SANTA COLOMA, A. CÁMARA, A. GUTIÉRREZ, A. LUIS

Unidad de Cardiología y Cirugía Cardiaca del Hospital Universitario de Cruces

1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático han transformado la manera en la que se aborda la atención sanitaria, proporcionando herramientas predictivas que permiten tomar decisiones basadas en datos para mejorar los resultados clínicos. Sin embargo, su impacto clínico probado sigue siendo limitado y rara vez los modelos de machine learning se traducen en atención clínica. Un estudio de 2019 encontró cerca de 20.000 artículos en Pubmed relacionados con la sanidad e IA utilizando como término de búsqueda "aprendizaje automático", "aprendizaje profundo" y "especialidad". De todos ellos solo unos cientos consiguieron tener impacto real en la atención sanitaria (1).

Como ejemplo una revisión sistemática de 2011, a pesar de identificar 8000 referencias, sólo 30 desarrollaron modelos para predecir riesgo de reingreso y solo uno analizó específicamente las readmisiones que podrían haberse prevenido (2). Por lo tanto, podemos decir que existe una brecha en el salto del modelo al producto de inteligencia artificial.

En el contexto de la cirugía cardiaca existen numerosos estudios de modelos predictores de complicaciones postoperatorias como la mediastinitis (3,4,5,6,7,8) pero cierto es que son pocos los que acaban teniendo un impacto clínico.

Las complicaciones tras una cirugía son una fuente importante de morbi-mortalidad. Entre ellas encontramos la infección del sitio quirúrgico. Esta complicación requiere aumento de tiempo de hospitalización, reintervenciones y/o tratamientos antibióticos prolongados lo que implica un aumento de costes y gran sufrimiento para los pacientes afectados (9). De hecho, podemos afirmar que es una de las complicaciones postquirúrgicas más costosas a nivel económico (10). Se estima que duplica los costos el ingreso del paciente ascendiendo a un total de alrededor de 60.000 dólares (11).

La incidencia de mortalidad atribuida a la mediastinitis varía del 10 al 47%. Es por todo ello una de las complicaciones más temidas de los pacientes que se someten a una cirugía cardiaca (12). A menos que se mejoren las medidas preventivas se espera un futuro aumento de la incidencia debido a que los pacientes intervenidos cada vez son de edad más avanzada y presentan más comorbilidad (13).

La prevención, diagnóstico y manejo de la infección postoperatorio en cirugía cardiaca es un tema en constante discusión entre diferentes grupos de expertos, de hecho, la Sociedad Española de Infecciones Cardiovasculares (SEICAV) reconoce la necesidad de establecer consensos más sólidos en esta área (14).

Si bien se han logrado importantes progresos las infecciones postoperatorias siguen representando una complicación frecuente para muchos pacientes. En el caso de cirugía cardiaca existen multiplicidad de factores complejos que inciden en el riesgo de desarrollar este tipo de infecciones (13).

ERAS cardiac society desarrolla pautas de práctica clínica incluyendo a expertos, entre ellas cita como paquete de atención de mejores prácticas basadas en evidencia, a estrategias en preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio, así como actuaciones para reducir las infecciones del sitio quirúrgico (15).

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es implementar en el preoperatorio un sistema predictivo de infección basado en una escala de riesgo para la prevención de infecciones postoperatorias (modelo ya creado, denominado Escala Fowler) en pacientes sometidos a cirugía cardiaca, con el fin de mejorar la precisión en la identificación de pacientes en riesgo y optimizar la toma de decisiones clínicas. A través de un enfoque multidisciplinar y colaborativo, este trabajo aspira a cerrar la brecha entre el desarrollo académico de modelos de IA y su aplicación práctica en la clínica contribuyendo al avance de la medicina de precisión y personalizada.

3. MATERIAL Y MÉTODO

A lo largo de todo el proceso de generar e implantar una solución de IA existe una falta de un marco completo y unificador que considere todos los aspectos tanto técnicos, éticos como operativos para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos de esta tecnología en constante evolución (16).

Un estudio revisa y analiza 21 casos de productos de machine learning integrados en el sistema de trabajo sanitario e identifica unas etapas clave para llevar estos productos a la práctica clínica y traducir con éxito estas tecnologías en la atención clínica de rutina. Esta ruta puede servir de guía para traducir con éxito los productos de aprendizaje automático en la atención sanitaria (17).

3.1 DISEÑO Y DESARROLLO

La solución propuesta utiliza la "escala Fowler" donde se recogen factores de riesgo preoperatorios e intraoperatorios de pacientes sometidos a cirugía de bypass coronario para estimar el riesgo de infección postoperatoria del sitio quirúrgico. La escala está realizada con un método de regresión logística, por lo que estamos ante un modelo predictivo llevado a cabo con inteligencia artificial (IA), más concretamente con aprendizaje supervisado dentro del machine learning. Además, su simplicidad y explicabilidad la hacen especialmente adecuada para su implementación en entornos clínicos, donde la transparencia y la comprensión son esenciales.

Se presentan dos escalas, una que mide factores de riesgo prequirúrgicos y otra que combina factores prequirúrgicos e intraquirúrgicos (18).



TABLE 3. Infection Risk Scores for Major Infection After CABG

	Precop Only	Combined
Preoperative variables		
Age (for each 5 years over 55)	1 point	1 Point
BMI 30 to 40 kg/m²	4 points	3 points
BMI 40+ kg/m²	9 points	8 points
Diabetes	3 points	3 points
Renal failure	4 points	4 points
Congestive heart failure	3 points	3 points
Peripheral vascular disease	2 points	2 points
Female gender	2 points	2 points
Chronic lung disease	2 points	3 points
Cardiogenic shock	6 points	N/A
Myocardial infarction	2 points	N/A
Concomitant surgery	4 points	N/A
Intraoperative variables		
Perfusion time 100 to 200 minutes	N/A	3 points
Perfusion time 200 to 300 minutes	N/A	7 points
Intra-aortic balloon pump	N/A	5 points

A patient's total risk score is calculated by adding the total points for all risk factors present.

Figura 2 *Escala Fowler*

El cálculo de riesgo se realiza sumando la puntuación de todos los factores de riesgo. Clasificamos el riesgo en bajo, moderado o alto basándonos en:

1. El estudio que genera la escala Fowler, el 80% de la población estudiada obtuvo una puntuación ≤14 por lo que denominamos riesgo bajo <14.
2. En un estudio caso-control de mediastinitis que maneja los mismos factores de riesgo, a partir del 10% el riesgo crece exponencialmente (23). Por lo que interpretamos que entre 14 y 20, que es la puntuación donde existe un 10% de posibilidad de infección, es un riesgo moderado. Y por último una puntuación >20 puntos sería un riesgo elevado.
3. Además, inicialmente el modelo sobrestima el riesgo de infección en pacientes con >10% de riesgo y para corregir esto recalibraron el modelo utilizando una función lineal con un punto de unión en el 9%, esto puede sugerir que los pacientes con riesgo >10% estaban en una categoría clínicamente significativa que requería ajustes para la calibración del modelo.

La decisión terapéutica para estas puntuaciones será la siguiente:

- < 14 puntos: riesgo bajo, cura con apósito postoperatorio.
- 14-20 puntos: riesgo moderado, terapia de presión negativa de -80 mm/Hg
- >20 puntos: riesgo alto, terapia de presión negativa de -125 mm/Hg

Según la literatura científica el apósito quirúrgico ideal ha de ser flexible, tener buena adherencia a la piel absorbente, proteger la piel, ser resistente al agua y eliminar espacios muertos. El cambio de apósito se llevará a cabo cuando éste se haya saturado por débito seroso o hemático, haya sospecha de infección o sospecha de dehiscencia de la herida quirúrgica (19).

La terapia de presión negativa (TPN) se ha demostrado eficaz en la prevención de infección del sitio quirúrgico. Estudios clínicos han evidenciado que la TPN acelera significativamente la cicatrización al reducir el edema, mejorar la perfusión local y previene la dehiscencia de la herida (20).

Por lo tanto, podemos contar con las dos condiciones fundamentales para cumplir con el framework par resultado-acción: un resultado tras aplicar la escala Fowler y una acción dirigida a prevenir la infección del sitio quirúrgico.

RESULTADO	ACCIÓN
CLASIFICACIÓN RIESGO INFECCIÓN	DIFERENTES TIPOS DE CURAS DEL SITIO QUIRÚRGICO

Tabla 1 *Framework par resultado-acción*

3.2 EVALUACIÓN Y VALIDACIÓN

La escala Fowler se diseñó a partir de un conjunto de datos bien definido (STS National Cardiac Database), se desarrolló con más de 300.000 pacientes lo que le aporta robustez estadística. El modelo se entrenó y validó con un enfoque metodológico estándar (50% de datos para el entrenamiento y 50% de datos para la validación). Incluyó una validación interna con el c-índex de 0.697 para el modelo preoperatorio y de 0.708 para el modelo combinado, esto indica que es un modelo útil para identificar pacientes en riesgo de sufrir una infección postoperatoria (21).

A pesar de estas fortalezas la escala Fowler no cuenta con una validación externa, lo que limita la generalización de la escala fuera del entorno geográfico donde fue originada. No obstante, se incluyen factores de riesgo clínicamente relevantes y consistentes también en nuestro entorno geográfico (como IMC, diabetes, edad, tiempo en bomba…), por lo que se propone llevar a cabo un proceso de validación para garantizar su aplicabilidad en nuestro entorno.

3.3 DIFUSIÓN Y ESCALADO

Según AI transformation playbook, es más importante que los primeros proyectos de IA tengan éxito antes de ser proyectos de IA más complejos y valiosos, es decir deben de ser lo suficientemente significativos para que los stakeholders se familiaricen con la IA y tener un impacto clínico que genere interés dentro de la organización. Sería una forma de generar impulso.

En este contexto la escala Fowler representa un proyecto ideal: combina la simplicidad de un modelo con un impacto directo al paciente prediciendo el riesgo de infección de la herida quirúrgica y propone acciones específicas para evitar este riesgo.

Otra de las etapas de este playbook es la formación en IA, en este caso en el uso de la escala Fowler. La capacitación de los profesionales es un componente esencial para garantizar el éxito en la difusión y escalado (22).

Para su uso se integraría la escala en el sistema informático, en la historia clínica del paciente, se realizaría un formulario con una calculadora integrada para que compute la puntuación total clasificando el riesgo y dando una recomendación. La cura del sitio quirúrgico se realizaría en el quirófano, en caso de no ser posible se haría cuanto antes. Se implementaría sin necesidad de una tecnología compleja por lo que reduciría costes, facilitaría la adopción por parte de los profesionales ya que están acostumbrados al uso de formularios y se aseguraría la rapidez en el despliegue puesto que se recopilarían datos de manera ágil.

4 RESULTADOS

4.1- MONITORIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

En esta fase trataremos de que la herramienta funcione de manera efectiva y adecuada en nuestro entorno de trabajo. Puesto que se trata de un modelo ya desarrollado en EE. UU., su implementación local requiere de una supervisión constante para que sea adaptada a las características de nuestra población. Por lo tanto, se evaluará su desempeño con métricas de sensibilidad y especificidad, comparando así las predicciones realizadas con los resultados reales para detectar desviaciones. Además, se realizarán revisiones sistemáticas para garantizar la calidad de los datos ingresados y detectar errores en la recogida y puntuación de la escala. Para la evaluación del modelo, emplearemos:

***INDICADORES DE ESTRUCTURA*:** medición de la capacitación del personal, el cumplimiento de normas éticas y legales, la integración del modelo en la historia clínica electrónica…

INDICADORES DE PROCESO: número de pacientes a los que se les ha pasado la escala Fowler, la adherencia del personal a esta herramienta, el tiempo empleado para la evaluación del riesgo…

***INDICADORES DE RESULTADO*:** tasa de infección, precisión del modelo, reducción

del tiempo de hospitalización…

La retroalimentación y el feedback del personal sanitario será clave para identificar dificultades y barreras y poder mejorar y facilitar la integración de la escala en el flujo de trabajo. Una vez recogida una "n" representativa se podrá entrenar un modelo predictivo con los casos recogidos en nuestro ámbito de trabajo y geográfico pudiendo desarrollar en un futuro nuestra propia escala predictiva de infección del sitio quirúrgico a nivel nacional.

5. DISCUSIÓN

Este proyecto proporciona una solución práctica y basada en la evidencia para reducir la incidencia de infección postoperatoria de manera personalizada.

A lo largo de este proyecto se abordan y superan varios desafíos, desde la adaptación de la escala a nuestro entorno, con la estrategia de validación hasta capacitar al personal sanitario para su uso y garantizar su aceptación.

Su simplicidad y enfoque explicable puede suponer un impulso para la aceptación del uso de IA en el entorno clínico, además su fácil integración en la historia clínica electrónica mediante un formulario facilitará la aceptación clínica y sustentará una base de datos muy útil en un futuro. Sin embargo, el éxito a largo plazo dependerá de un monitoreo continuo.

Como líneas futuras de trabajo:

- Extender la implementación de la escala a otros hospitales.
- Utilizar los datos recogidos para entrenar un modelo adaptado a las características de nuestra población.
- El formulario puede servir de base para evolucionar hacia implementaciones más avanzadas. Por ejemplo, ese formulario podría alimentarse de datos preexistentes para automatizar el proceso.
- Opción de ampliar el modelo a otras especialidades quirúrgicas.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Nieto M. Diseño y validación de un modelo predictivo de mediastinitis en cirugía cardiaca. [Tesis Doctoral]. Universidad complutense de Madrid. 2014.

(2) Nieto M, Sanchez M, Busto B, Morales E, Garcia I, Manuel C, et al. Development and validation of a multivariable prediction model for mediastinitis

poststernotomy. Intensive Care Med Exp [Internet]. 2015; 3:A955.

(3) Gatti G, DellA´ ngela L, Barbati G, Benussi B, Forti G, Gabrielli M, et al. A predictive scoring system for deep sternal wound infection after bilateral internal thoracic artery grafting. Eur J Cardiothorac Surg. 2016;49:910–7.

(4) Dos Santos Oliveira F, Oliveira de Freitas L, Rabelo-Silva E, Maggi da Costa L,

Karam Kalil R, Pereira de Moraes MA. Predictors of mediastinitis risk after coronary artery bypass surgery: Applicability of score in 1.322 cases. Arq Bras Cardiol. 2017;109:207–12.

(5) Oliveira Sá MP, Ferraz PE, Freira A, Albuquerque RG, Lópes M, Vasconcelos F,

et al. Development and validation of a stratification tool for predicting risk of deep sternal wound infection after coronary artery bypass grafting at a Brazilian hospital. Braz J Cardiovasc Surg. 2017;32:1–7.

(6) Gatti G, Rochon M, Raja SG, Luzzati R, Dreas L, Pappalardo A. Predictive models of surgical site infections after coronary surgery: Insights from a validation study on 7090 consecutive patients. J Hosp Infect. 2019;102:277–86

(7)A short guide for medical professionals in the era of artificial intelligence

(8) Kansagara, D., H. Englander, A. Salanitro, D. Kagen, C. Theobald, M. Freeman, and S. Kripalani. 2011. "Risk Prediction Models for Hospital Readmission: A Systematic Review."

(9) Donato D, Lacatena C, Santacroce L. Postoperative mediastinitis in cardiac surgery-pathophysiology, risk factors and prevention. Acta Medica Mediterranea, 2015; 31: 1311

(10) Surgical Site Infection Event (SSI), January 2024

(11) Additive Costs of Postoperative Complications for Isolated Coronary Artery Bypass Grafting Patients in Virginia Speir, Alan M. et al. The Annals of Thoracic Surgery, 2009, Volume 88, Issue 1, 40 - 46

(12) Saad Abboud C, Barsanti Wey S, Trancoso Baltar V. Risk factors mediastinitis after cardiac surgery. Ann Thorac Surg, 2004; 77(2):676–83.

(13) Zhang N, Fan K, Ji H, Ma X, Wu J, Huang Y, et al. Identification of risk factors for infection after mitral valve surgery through machine learning approaches. Front. Cardiovasc. Med, June 2023; 10:1050698.

(14) Bouza E, de Alarcón A, Fariñas MC, Gálvez J, Goenaga MA, Gutierrez-Díez F, et al. Prevention, Diagnosis and Management of Post-Surgical Mediastinitis in Adults Consensus Guidelines of the Spanish Society of Cardiovascular Infections (SEICAV), the Spanish Society of Thoracic and Cardiovascular Surgery (SECTCV) and the Biomedical Research Centre Network for Respiratory Diseases (CIBERES). J. Clin. Med. 2021; 10 (23) 5566.

(15) Daniel T. Engelman, MD; Walid Ben Ali, MD; Judson B. Williams, MD, MHS; Louis P. Perrault, MD, PhD;V. Seenu Reddy, MD; Rakesh C. Arora, MD, PhD; et al. JAMA Cirugía. 2019;154(8):755-766.

(16) Descriptor An artificial intelligence life cycle: From conception to production

(17) A Path for Translation of Machine Learning Products into Healthcare Delivery - European Medical Journal

(18) Vance G. Fowler, Sean M. O'Brien, Lawrence H. Muhlbaier, G. Ralph Corey, T. Bruce Ferguson and Eric D. Peterson, et al. Clinical predictors of major infections after cardiac surgery. Circulation Volume 112, Issue 9, 2005; 358:365.

(19) Pellegrini A, Willy C, Murray J, LAntis JC, Pajamaki J, Hertnandez-Hermoso JA, Bishay M, Incision care and dressing selection in surgical wounds: Findings from an international meeting of surgeons. Wounds International, 2019; 1:4.

(20) Zukowska A, Zukowski M. Surgical site infection in Cardiac Surgery. J.Clin. Med 2022; 11, 6991

(21) Curva ROC - Wikipedia, la enciclopedia libre

(22) AI Transformation Playbook How to lead your company into the AI era. Landing AI. https://landing.ai/ resources/ai-transformation-playbook/

(23) Fernández de Larrea Baz N et al. Mediastinitis tras cirugía cardíaca: estudio de casos y controles para detectar áreas de mejora.

COMPARTICIÓN DE DATOS ENTRE LOS DEPARTAMENTOS DE DERECHOS SOCIALES E INCLUSIÓN Y SALUD DE CATALUÑA

A. NAVARRO SERRA[1], A. SERRA MARTÍNEZ[1], L. PONS GIMENO[2], J.C. CONTEL SEGURA[3], C. BARBETA MIR[4], R.M FUMÀS PASCUAL[5], J. GAVALDA AZOFRA[2], D. LÓPEZ HERAS[1]

[1] *Eje de negocio. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. 08006. Barcelona. España*

[2] *Eje de delivery. Centro de Competencia HES. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. 08006. Barcelona. España*

[3] *Atenció integrada de la Direcció General de Planificació i Recerca en Salut. Departament de Salut*

[4] *Responsable d'Atenció integrada del Gabinet de la Consellera Departament de Drets Socials i Inclusió i Codirectora Equip Motor d'Atenció Integrada Social i Sanitària.*

[5]*Directora Técnica Área Servicios Sociales. Fundación TIC Salut Social. Departament de Salut – Departament de Drets Socials i Inclusió*

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, en Cataluña, la atención sanitaria y la social depende de departamentos diferentes. Sus registros están aislados y, salvo excepciones, no se comparten entre ellos.

La evidencia científica indica que hay determinantes sociales que impactan sobre la salud de les personas haciendo los conceptos salud y social indisociables a la hora de ofrecer una atención integrada, de calidad y centrada en la persona [1], [2].

La historia clínica compartida de Cataluña (HC3) dispone de los datos sanitarios compartidos por los proveedores de salud del Sistema de Atención Integrada de Salud de Cataluña (SISCAT). Los datos sociales que se recogen en los centros atención de la Red de Servicios Sociales de atención pública de Cataluña (RSSAP) están recogidos diferentes sistemas de información no integrados pero se está trabajando para unificarlos en el sistema "wSocial" el sistema de información integrado en el ecosistema eSocial del departamento de derechos sociales e inclusión.

El Plan de Gobierno de la XV Legislatura [3] contempla como una de las medidas prioritarias la integración de los sistemas de información sociales y sanitarios, para facilitar las prácticas colaborativas entre profesionales y mejorar la planificación de la atención.

2. OBJETIVO

- Poner a disposición de los profesionales sanitarios desde HC3 los datos centralizados del Departamento de Derechos Sociales e Inclusión.
- Hacer extensible a los profesionales de la RSSAP de los datos sanitarios necesarios para realizar las valoraciones correspondientes, para que sean consultables en el visor de wSocial.

- Desburocratizar las consultas de atención primaria.
- Integrar la asistencia social y sanitaria interdepartamental Salud-Social y promover el trabajo multidisciplinar.
- Optimizar recursos evitando la duplicidad de esfuerzos y mejorar la atención centrada en la persona**.**
- Facilitar a los profesionales tomar decisiones basadas en datos

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La LEY 12/2007, de 11 de octubre, de servicios sociales [4] en la disposición adicional 15a permite compartir los datos entre la Red de Servicios Sociales de atención pública y los servicios sanitarios del sistema público. Para ello se ha firmado un convenio de compartición de datos entre ambos departamentos. Además -en 2023- el Ministerio de Sanidad publicó el documento donde se describen los condicionantes sociales y del contexto familiar que sería recomendable incluir en la Historia de Salud Digital [5].

Se han creado dos microvisores, uno para social y otro para salud que constan de:

- Un *backend* basado en una arquitectura de microservicios desplegado en la plataforma de contenidores OpenShift 4.12 de CPD4.
- Un *frontend* para que los usuarios puedan consultar los datos implementado como una aplicación web y *web components* mediante el *framework* Angular

El visor Social+Salud contiene datos sociales de la RSSAP que se visualizan en el visor de HC3 de salud y los datos que incluyen son:

- Valoración discapacidad, estado, grado, tipo de discapacidad reconocido, fecha y baremos
- Valoración de dependencia, estado, grado, puntuación, fecha reconocimiento y estado del programa individual de atención.
  - Servicios en entorno domiciliario Cuidador/a no profesional y dedicación
  - Servicio atención domiciliaria (SAD), tipología y horas/mes
  - Teleasistencia
- Prestaciones dependencia: ligadas a Servicio de Atención Domiciliaria (SAD), residencia, centro de día o asistente personal
- Acceso al plan individual de atención (PIA)
- Información sobre si la persona está en lista de espera de algún centro
- Información sobre si la persona está ingresada en algún centro (residencia/centro de día), nombre y fecha de ingreso



Ilustración 1 *Apartados del visor Social + Salut en la historia clínica compartida de Cataluña*

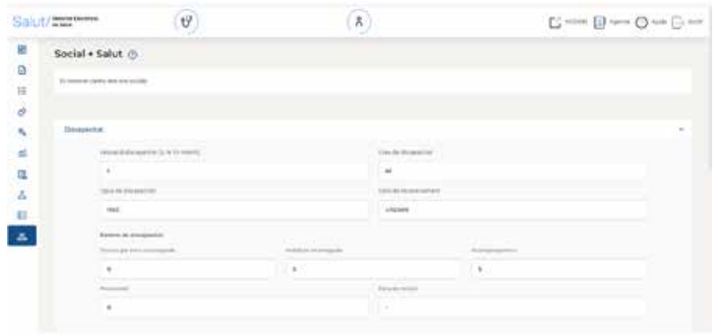


Ilustración 2 *Detalle apartado dicapacidad*

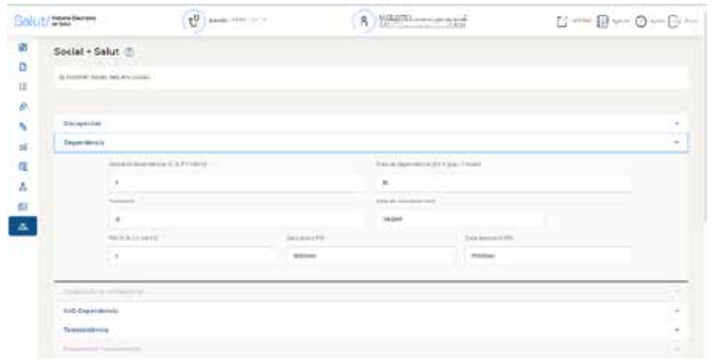


Ilustración 3 *Detalle apartado de dependencia*

El visor Salud+Social contiene datos relevantes de la historia clínica compartida sanitaria accesible desde el visor del wSocial (sistema de intervención social) e incluyen:

- Datos de cronicidad: si el paciente el crónico complejo (PCC) o presenta enfermedad crónica avanzada (MACA), el GMA como valor más próximo relacionado a la carga de morbilidad, el acceso al plan de intervención individualizada compartida (PIIC)
- Un cronograma con los ingresos, urgencias, seguimiento de social y seguimiento de atención especializada de los últimos 12 meses con especial énfasis en los eventos de los últimos 3 meses.
- Un apartado de diagnóstico situacional del paciente que incluye la última valoración de la fragilidad registrado a través de la escala Frágil-VIG o VIG expres, escalas relevantes agrupadas por dimensiones (funcional, cognitiva, social, emocional, nutricional y síndromes geriátricos) y escalas de valoración de síntomas y calidad de vida
- Los diagnósticos del paciente, tanto activos como inactivos.
- Los datos referentes al equipo de atención primaria asignado al usuario.

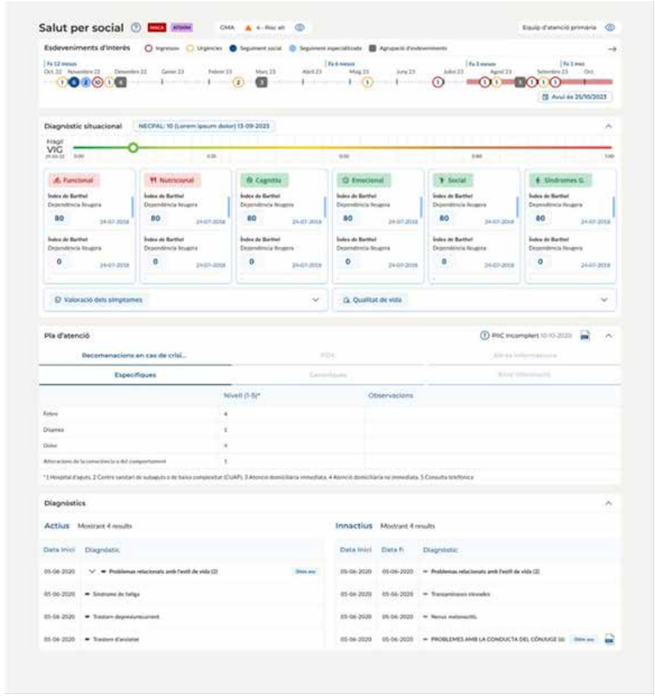


Ilustración 4 *Vista general del visor Salut para Social*



Ilustración 5 *Detalle del cronograma de eventos relevantes*



Ilustración 6 *Detalle de la valoración multidimensional del paciente*



Ilustración 7 *Detalle del plan de atención individualizado compartido del ciudadano*

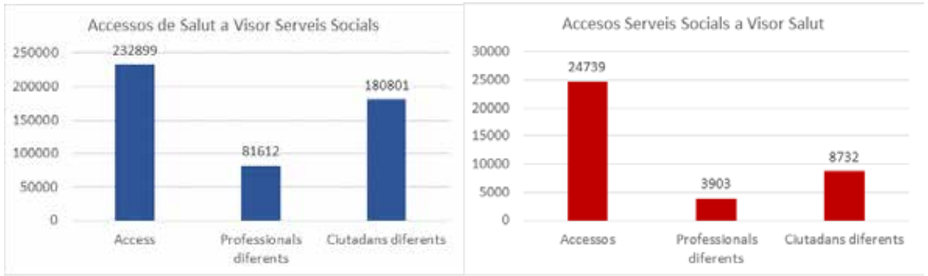


Ilustración 8 *Detalle del apartado de diagnósticos del paciente*

4. RESULTADOS

Desde el 15 de julio al 17 de febrero de 2025 se han producido en el visor de Social+Salud 232899 accesos realizados por 581612 profesionales y 180801 pacientes diferentes.

En el visor de Salud-Social cuenta con 24739 accesos por parte de 3903 profesionales y 8732 ciudadanos diferentes. Para evitar sesgos es necesario mencionar que el despliegue para los servicios sociales está siendo progresivo mientras que para Salud el despliegue fue en *big bang*.



5. DISCUSIÓN

La integración de datos de social y salud y su disposición para su uso de los profesionales facilitar el trabajo a los profesionales, simplificar el acceso e interacción con la ciudadanía, favorecer la planificación y evaluación de la atención además de mejorar la toma de decisiones y ofrecer la posibilidad de dispensar un servicio de mayor calidad centrado en la persona.

Se ha de continuar avanzando en el trabajo multidisciplinar entre salud y social para afrontar los retos futuros relacionados con los determinantes sociales en salud, así como el envejecimiento poblacional y la multimorbilidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Marmot M. Social determinants of health inequalities. Lancet. 2005 Mar 19-25;365(9464):1099-104. doi: 10.1016/S0140-6736(05)74234-3. PMID: 15781105.
2. Cofiño Fernández R. Tú código postal es más importante para tu salud que tu código genético. Aten Primaria [Internet]. 2013 Mar 1 [citado 2025 Feb 3];45(3):127-8. Disponible en: http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-tu-codigo-postal-es-mas-S0212656713000656
3. Generalitat de Catalunya. *Pla de Govern de la XV Legislatura*. Barcelona: Generalitat de Catalunya; 2024. Disponible en: https://govern.cat/gov/pla-govern
4. Generalitat de Catalunya. Ley 12/2007, de 11 de octubre, de Servicios Sociales. Diario Oficial de la Generalidad de Cataluña. 2007 Oct 18;(4990). Disponible en: https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19189
5. Ministerio de Sanidad. Condicionantes sociales y del contexto familiar que sería recomendable incluir en la Historia de Salud Digital. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2023. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/entornosSaludables/saludComunitaria/documentosTecnicos/docs/condicionantesSocialesycontextofamiliar.pdf

PT-CURAS: PROYECTO DEMOSTRATIVO PROACTIVO DE GESTIÓN DE CURAS: ADAPTACIÓN Y NUEVOS ROLES

CODIGO PT-182023-UCH

J.BLAZQUEZ [1], R.BRUTAU[2] ,E.TARAVILLA[3], F.CAMPAÑA[4], M.J. REYES [5] , N.BOUMSAHI[6] ,M.RIBERES[7] , A.PADILLA[8]

1 Dirección de enfermería. Corporació de Salut del Maresme i la Selva. 08370-Calella.España.
2 Referente de metodología de curas. Corporación de Salud del Maresme i la Selva. 08370-Calella. España.
3 Enfermera asistencial. Corporació de Salut del Maresme i la Selva. 08370-Calella.España.
4 Supervisión de Enfermería. Docencia Recerca Innovación. Fundación Hospitalarias Barcelona.Barcelona-08035. España.
5 Directora de Docencia. Fundación Sanitaria Mollet. 08100- Mollet del Vallés. España
6 CAP de unidad de hospitalización. Fundació Hospital de Olot i comarcal de la Garrotxa.17800- Olot. España.
7 Enfermera Referente competencias digitales. Fundació Hospital de Sant Joan de Déu.08760-Martorell. España.
8 Enfermero de metodología. Parc Sanitari Sant Joan de Déu. 08830-Sant Boi. España.

1. INTRODUCCIÓN

Según la OMS, existen 31,2 millones de enfermeras en el mundo, lo que representa más de la mitad de los profesionales de la salud. Para lograr un sistema de salud eficiente y sostenible, es crucial invertir en enfermería, aunque se prevé un déficit de 4,5 millones de profesionales para 2030. La escasez de personal de enfermería afecta la salud de la población, siendo la ratio enfermera/paciente un indicador clave. Un estudio muestra que la mortalidad aumenta un 7% por cada paciente adicional asignado a una enfermera, y que un aumento del 10% en el número de enfermeras licenciadas reduce la mortalidad ajustada al riesgo entre un 5% y un 7%.

La falta de profesionales compromete la respuesta asistencial, por lo que optimizar la dedicación del personal de enfermería es una solución. En este contexto, se propone desarrollar una herramienta digital para personalizar la atención a los pacientes y mejorar la toma de decisiones, adaptando la carga de trabajo y el estrés de los profesionales. Esta herramienta utilizará un índice de intensidad de cuidados (IIC) para identificar los perfiles de pacientes y hacer un uso más eficiente de los recursos humanos disponibles.

El proyecto se llevará a cabo en seis hospitales catalanes y se evaluará a través de indicadores de seguridad, calidad en la salud y satisfacción profesional. Se espera mejorar la estancia media de los pacientes, la tasa de úlceras por presión, caídas y errores de medicación, entre otros.

En conclusión, el proyecto busca optimizar los recursos del equipo de enfermería mediante una herramienta digital que permita mejorar la carga de trabajo y los resultados en salud de los pacientes, contribuyendo a una mejor percepción por parte de los profesionales y a un sistema de salud más eficiente.

2. OBJECTIVO

1.1Objetivo principal
Evaluar si la implementación de la herramienta digital que permite calcular el IIC del paciente en su ingreso para adecuar el uso de los recursos de enfermería en el proceso de atención hospitalaria contribuye a la mejora de la calidad y seguridad del paciente y a la mejora de la percepción de los profesionales.

1.2 Objetivos específicos (OE)

- OE1: Adecuar la dotación de profesionales del equipo de enfermería según el IIC.
- OE2: Mejorar la percepción del profesional en relación con los cuidados prestados y las cargas de trabajo.
- OE3: Mejorar los indicadores de calidad y seguridad del paciente.
- OE4: Evaluar la usabilidad y efectividad de la herramienta.

3. METODOLOGIA

Este proyecto enfrenta desafíos debido a la complejidad de implementar una herramienta digital en el entorno hospitalario, que requiere ajustar los recursos de enfermería según el IIC del paciente. Además, la evaluación de la calidad, seguridad del paciente y la percepción de los profesionales implica el manejo de datos sensibles. Para abordarlo, el proyecto se ha dividido en fases cronológicas y metodológicas bien definidas, lo que permitirá una implementación ordenada, con evaluaciones continuas que ajusten el proceso según los resultados obtenidos. (*Tabla1*)

Fase	Descripción	Acciones/Detalles
Fase 1: Estudio previo a la implantación de la herramienta digital	Estudio retrospectivo multicéntrico de carga asistencial y de salud basado en la ratio paciente/ enfermera.	- Estudio retrospectivo con datos del 2024. - Se recopilarán variables de la historia clínica del paciente (Barthel, órdenes médicas, constantes, heridas). - Comparación de la carga asistencial pre y post implementación de la herramienta digital. - No se podrá recoger el consentimiento informado de los pacientes.
Fase 1A: Estudio retrospectivo multicéntrico	Recopilación de datos de pacientes ingresados en el servicio de Medicina Interna en 2024.	- Se recogerán variables y se calculará el índice de intensidad de cuidados (IIC) con datos históricos. - Se consensuarán las variables que se extraerán de la historia del paciente para la conversión en tiempo. - Media de las ratios enfermera/ paciente de cada entidad.

Fase 1B: Estudio transversal multicéntrico	Evaluación de la carga de trabajo percibida por los profesionales de enfermería mediante encuestas sobre estrés y omisión de cuidados.	- Encuestas a profesionales (enfermería y TCAI) usando las escalas OMICE y NSS. - Duración de las encuestas: 20 minutos. - Consentimiento informado antes de la participación. - Comparación de resultados pre y post implementación de la herramienta digital.
Fase 1C: Diseño y desarrollo de la herramienta digital	Creación de una plataforma digital para el cálculo automático del IIC.	- Desarrollo de la herramienta para integrar en el HIS de las entidades colaboradoras. - Licitación de la empresa encargada del diseño.
Fase 1D: Encuesta de satisfacción de gestión	Encuesta a los profesionales gestores sobre la gestión de camas y personal antes de la implantación de la herramienta.	- Encuestas a responsables de áreas de hospitalización y supervisores. - Escala Likert 1-5, duración 5 minutos. - Consentimiento informado antes de la participación.
Fase 2: Validación e implantación de la herramienta digital	Implementación y validación de la herramienta digital en el HIS de cada entidad.	- Implantación de la herramienta en cada centro. - Revisión de historias clínicas y registros para validar el cálculo del IIC. - Comparación entre los datos manuales y los calculados por la herramienta.
Fase 3: Prueba piloto multicéntrica en Medicina Interna	Implementación del nuevo modelo organizativo basado en IIC en las unidades de Medicina Interna durante tres meses.	- Distribución de recursos humanos según el IIC. - Información a los pacientes sobre el cambio organizativo. - Recopilación de datos diarios durante la prueba piloto.
Fase 3A: Prueba piloto en las unidades de Medicina Interna	Aplicación del cambio organizativo, asignación de pacientes según IIC.	- Pacientes asignados según el IIC calculado por la herramienta. - Explicación del proceso a los pacientes y obtención de su consentimiento informado.
Fase 3B: Repetición del estudio de carga de trabajo	Repetición de las encuestas OMICE y NSS para valorar el impacto del cambio de modelo asistencial.	- Nuevas encuestas a enfermería y TCAI en la unidad piloto para comparar el nivel de estrés y omisión de cuidados.
Fase 3C: Evaluación de la usabilidad de la herramienta digital	Evaluación de la usabilidad de la herramienta digital por parte de los gestores.	- Encuestas CSUQ para medir la usabilidad de la herramienta. - Encuesta de satisfacción a los profesionales gestores sobre la gestión y uso de la herramienta.

Tabla1: *Explicación de las fases del proyecto.*

A continuación, detallamos la población de estudio de cada fase del proyecto. Dado la complejidad del estudio se ha dividido en cinco poblaciones de estudio:

- **Población en la fase 1A**: Estudio retrospectivo que analiza los pacientes mayores de 18 años ingresados por enfermedades agudas o descompensadas en la unidad de medicina interna. Se examinan datos clínicos como valoraciones de Barthel, órdenes médicas y constantes vitales. El objetivo es obtener una visión de la carga asistencial en un día aleatorio, sin que afecte a los pacientes. Se excluyen menores de 18 años y pacientes de otras especialidades.
- **Población en la fase 1B**: Estudio de los profesionales de enfermería involucrados en la atención de los pacientes. La muestra será de unos 180 profesionales de seis hospitales, seleccionados de manera voluntaria. El consentimiento informado se obtiene al principio, y se garantiza la confidencialidad de los datos. Se excluyen los profesionales que no deseen participar o aquellos fuera de la unidad de medicina interna.
- **Población en la fase 3A**: Se incluye a los pacientes ingresados en la unidad de medicina interna durante la prueba piloto. Se recopilan datos clínicos tras obtener su consentimiento informado. El estudio no cambiará los procedimientos médicos, solo aspectos organizativos.
- **Población en la fase 3B**: Profesionales de enfermería que participen en la prueba piloto. Se realizarán encuestas al final del período de prueba, utilizando los mismos profesionales que participaron en la fase 1B, siempre garantizando la confidencialidad de los datos.
- **Población en la fase 1D - Fase 3C**: Profesionales gestores de cada entidad que utilizarán la herramienta digital. Participarán en el proyecto tras recibir información y firmar el consentimiento informado. Se espera una muestra de unos 64 profesionales gestores.

4. RESULTADOS

Este proyecto se encuentra en fase de implementación, por lo que los resultados aún son anticipados. Se espera:

- *Factibilidad*
  El desarrollo de la herramienta debe ser completamente factible, así como la estratificación de los pacientes.
- *Rendimientos diagnóstico o pronóstico*
  Se espera que el cálculo de la herramienta tecnológica en la predicción de la IIC (intervención intensiva clínica) de los pacientes antes del ingreso sea eficiente.
- *Impacto en la salud de los pacientes*
  Se espera mejorar la seguridad y los resultados de salud de los pacientes.
- *Impacto en la asistencia sanitaria del paciente.*
  Se espera una mejora en la eficiencia para la organización y adaptabilidad a los cambios. Se espera una mejora en la satisfacción de los profesionales, en cuanto al burnout y la omisión de cuidados.
  Se espera una mejora en las horas de atención de los profesionales de enfermería según la IIC del paciente.
- *Impacto económico*
  Mejora de la estancia media y de los indicadores de salud de los pacientes.
  Mejora de los indicadores de seguridad del paciente.
- *Aceptabilidad por parte de los profesionales*
  Se espera la aceptación por parte de los profesionales implicados, ya que la herramienta debe contribuir a una mejora en la organización de la unidad. Además, la herramienta será fácil de utilizar.

5. CONCLUSIONES

El producto de este proyecto demostrativo nos permitirá disponer de una herramienta para la gestión que facilite la toma de decisiones en cuanto a la prestación de cuidados. Este modelo debe orientar hacia la prestación adecuada de cuidados, contemplando la perspectiva de los pacientes, desde el aspecto competencial y del entorno organizativo parametrizable.

En resumen, el proyecto busca transformar la gestión de cuidados en inicialmente en unidades de medicina interna, pero escalable en todas las unidades de hospitalización de agudos, mediante el uso de herramientas digitales que optimicen la atención, mejoren la calidad y seguridad de los cuidados, y apoyen a los profesionales en la toma de decisiones, con un enfoque positivo tanto en los resultados de salud como en los aspectos organizativos y económicos.

Este proyecto está promovido y financiado por el Servicio Catalán de la Salud y forma parte de los proyectos transformadores del SISCAT.

BIBLIOGRAFIA

[1]ADAMUZ, Jordi, et al. Care complexity individual factors associated with adverse events and in-hospital mortality. PLoS One, 2020, vol. 15, no 7, p. e0236370.

[2] ALONSO-ECHANOVE, J., EDWARDS, J. R., RICHARDS, M. J., BRENNAN, P., VENEZIA, R. A., KEEN, J., ASHLINE, V., KIRKLAND, K., CHOU, E., HUPERT, M., VEEDER, A. V., SPEAS, J., KAYE, J., SHARMA, K., MARTIN, A., MOROZ, V. D. & GAYNES, R. P. 2003. Effect of nurse staffing and antimicrobial-impregnated central venous catheters on the risk for bloodstream infections in intensive care units. Infect Control Hosp Epidemiol, 24, 916-25

[3] The Who Global Strategic Directions for Nursing 2021-2025. https://www.who.int/es/news/item/07-04-2020-who-and-partners-call-for-urgent-investment-in-nurses

[4] Linda H. Aiken. Center for Health Outcomes and Policy Research University of Pennsylvania Investigación Internacional en Resultados de Enfermería Implicaciones clínicas, políticas y de investigación.

[5]El efecto de la ratio enfermera-paciente en los resultados de los pacientes en unidades especializadas de agudos: revisión sistemática y metaanálisis Ene. vol.17 no.1 Santa Cruz de La Palma 2023 Epub 29-Mayo-2023.Antonia Ballesteros.

[6] Dra. Vicenta Escriba Agüir. Rev. Esp. Salud publica vol.72 no.6 Madrid nov. 1998 . Versión castellana de la escala " The Nursing Stress Scale". Proceso de adaptación transcultural.

[7] Dr. Oscar Rey Luque. Validación del instrumento misscare al español como herramienta de monitorización de la calidad y la Seguridad de los cuidados en pacientes hospitalizados. Programa de doctorado ciencias médicas. Tesis doctoral. (20/06/2017).

RENOVACION DE TECNOLOGÍA DE COMUNICACIONES DE LOS CENTROS DE OSAKIDETZA – ARO DIGITALA

J. JORGE CABEZÓN [1], M. BERMÚDEZ DÍEZ [2], N. GONZÁLEZ LÓPEZ [3]

1 Técnico Responsable de Área Corporativa de Ciberseguridad y Comunicaciones de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.
2 Jefe de sección de Tecnología y Ciberseguridad de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.
3 Jefe del Servicio de Tecnología de la Subdirección de Informática y sistemas de Información de Osakidetza. Calle Álava 45, 01007 Vitoria-Gasteiz, España.

1. INTRODUCCIÓN

En la presente memoria se presenta el proyecto de Aro Digitala, con el que se ha renovado la red de comunicaciones de los 425 centros de Osakidetza.

2. ORIGEN DE LA NECESIDAD

Tenemos 4 factores principales que han motivado esta necesidad:

NECESIDAD DE MODERNIZACION: Se necesitan líneas con mayor fiabilidad, capaces de distinguir los diferentes tipos de servicio que por ella van (Voz, Datos, imagen médica, etc.). Además, se necesita mayor ancho de banda y la posibilidad de crecimiento, debido a los proyectos que vienen detrás, como son Genómica o Patología Digital.

AUMENTO DEL VOLUMEN DE LOS DATOS: Cada vez se hacen más pruebas diagnósticas y cada vez son de mayor precisión. Esto implica un incremento exponencial en el volumen en MBytes de los resultados de estas pruebas.

CENTRALIZACION: Las pruebas médicas pueden hacerse en un centro y requerirse desde otro. Esto hace unos años nos llevó a optar por una centralización de los sistemas de almacenamiento de los resultados y de los datos en general.

INCREMENTO DEL EQUIPAMIENTO PARA PRUEBAS: Debido a diferentes aspectos a día de hoy se ha producido un incremento importante del parque de equipación para pruebas médicas, que requieren conectarse.

3. OBJETIVOS

Como principal objetivo, hay que incrementar el ancho de banda para poder dar soporte a otros proyectos que lo necesitan. (segmentación, renovación Wifi, centralización de imagen médica, Patología digital y Genómica, IoMT entre otros).

De entre nuestros 225 centros hay 54 centros donde se concentran los equipos de imagen y pruebas médicas, especialmente en 22. Se quiere dotar a estos centros de la mejor conectividad posible.

No podemos olvidarnos de la ciberseguridad, un elemento cada vez más importante debido a los continuos ataques que sufre el sector. Tenemos que fortalecer la seguridad de nuestras redes.

También se van a revisar los puntos que puedan ser cuello de botella como los Cores de nuestros centros, elemento central de nuestras redes por donde pasan todas las comunicaciones de los centros.

Como resultado tenemos 3 áreas de acción.

- Renovación de tecnología de comunicaciones.
- Instalación de Firewalls
- Revisión y renovación si procede de los Cores de estos 22 centros.

4. METODOLOGÍA

Para la renovación de la tecnología de comunicaciones, se han puesto líneas de fibra dedicada, tecnología DWDM, en los 22 centros más grandes, donde están la mayoría de equipos de diagnóstico médico. Estas líneas están redundadas, aportando 10 Gbps cada una. Se puede hacer uso de las 2 líneas a la vez, pero si se cayese una la otra seguiría funcionando. Además, se mantienen las líneas normales MPLS para el día a día de los centros, que también están redundadas.

Las líneas DWDM se van a dedicar a temas concretos, como la imagen médica, la patología digital, o los nuevos proyectos que van a ir apareciendo con necesidades especiales de conectividad. Las comunicaciones normales de los centros seguirán yendo por la MPLS habitual, de esta manera los centros no notaran lentitud en sus conexiones a medida que incorporamos los nuevos proyectos.

En el resto de centros se mantienen solo las líneas MPLS, ya que o no tienen o tienen muy pocos equipos que tengan requisitos especiales de conectividad. Aun así, se actualiza su tecnología de comunicación a la misma que la de los otros centros, DWDM, para actualizarlas y mejorarlas. Está previsto poder incorporar centros con tecnología DWDM si se justifica la necesidad.

Para aumentar la seguridad de estos centros se van a instalar 2 firewalls en cada uno de estos 54 centros. Los Firewalls nos van a permitir segmentar la red de estos grandes centros en diferentes VLANs. Este proceso se entremezcla con otro proyecto denominado IoMT. Con la integración de estos 2 proyectos queremos conseguir una segmentación lo más automatizada posible, de forma que cuando se conecten equipos nuevos, se consiga aplicar reglas de seguridad directamente en cuanto se detecten.

Por último, y tras revisión, se van a cambiar los Cores de 22 centros con nuevas líneas DWDM que así lo requerían, para poder dar salida a todo le volumen de tráfico que se espera en esos centros.

5. DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se ha repartido en 3 áreas:

5.1 Renovación tecnología de comunicaciones.

La renovación de la tecnología de comunicaciones ha coincidido con varios proyectos. Hemos tenido que coordinarnos con los proyectos de IoMT, los Firewalls o los Cores de este mismo proyecto, la renovación de las redes Wifi, renovaciones LAN de centros, patología digital, genómica, etc. y algunos proyectos más pequeños.

Hemos coordinado el hueco en los Racks, intentando que el hueco que se reservaba para un equipo no lo ocupara otro elemento de otro proyecto.

También hemos coordinado las entradas en los centros, para que no tuviese que ir diferentes técnicos todos los días a los centros, y para que tampoco tuviesen que trabajar 20 técnicos a la vez en el mismo armario, buscando un equilibrio.

Todo ello prácticamente sin incidir en el funcionamiento de los centros.

Para ello la renovación de las comunicaciones se ha realizado en 4 fases.

En la primera se empezó por los 22 más importantes donde había que montar las nuevas líneas DWDM y actualizar las antiguas MPLS. [Ver figura 1]

¿Qué es esta tecnología DWDM? Es una tecnología con fibras dedicadas que unen nuestros centros de forma directa. En este caso nos da 10 Gbps por fibra. Por debajo llevan una tecnología denominada SDWAN/FLEXWAN.

El resto de centros se han organizado en 3 fases, organizados por diferentes criterios. Estos centros solo tienen MPLS, pero también con 2 líneas redundantes Tanto estas MPLSs como las de los primeros 22 centros han sido actualizadas (cambiando lo routers) para que estén comunicados mediante la misma tecnología SDWAN/FLEXWAN [Ver figura 1]

Tanto las líneas DWDM como las MPLS están redundadas, 2 + 2 líneas, y en ambos casos vienen por caminos distintos, y de centrales de comunicación distintas, de forma que, si un camino, por una obra cercana, por un incendio o por unas inundaciones, se corta, el centro puede seguir funcionando por la otra línea hasta que se recupere la que se ha roto.

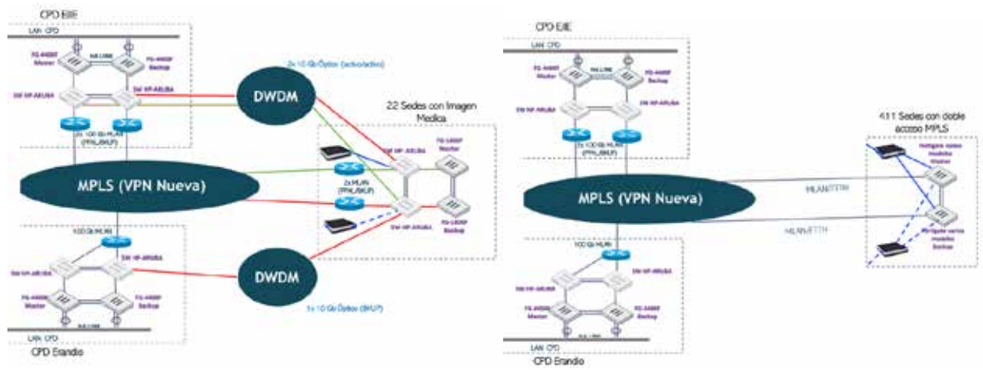


Figura 1: *Arquitecturas según tipo de centro.*

5.2 Instalación de Firewalls en 54 centros.

Para añadir una capa de protección a esta nueva infraestructura se han desplegado 108 Firewalls, 2 en cada centro. Estos equipos permiten que mediante un proyecto paralelo se ejecute una segmentación de la red de todos los centros, dividiendo la red de cada centro en pequeñas islas o áreas, de forma que si se cae una isla las demás no se vean afectadas y el centro puede seguir trabajando casi en su totalidad. Estas caídas se pueden dar por ciberataques, o por fallos de máquinas o instalaciones, en todos estos casos estamos protegidos mediante la segmentación.

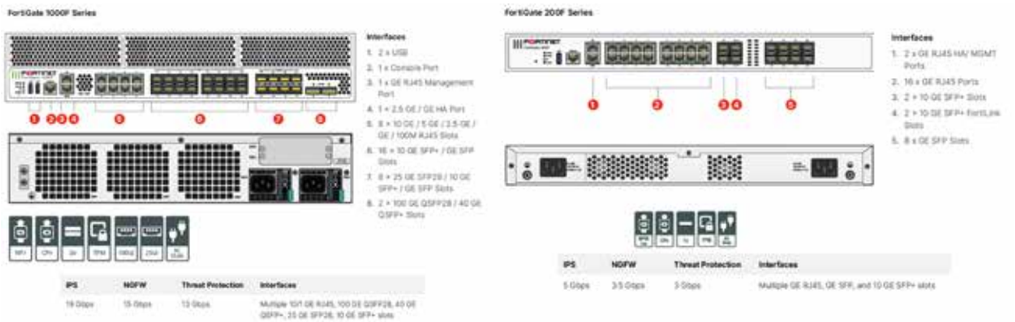


***Figura 2*:** *Modelos de Firewalls instalados*

5.3 Revisión y renovación de los Cores de 22 centros.

Al poner en los 22 centros líneas DWDM tenemos que comprobar que no se esté creando un tapón en la salida hacia la red de los centros. Esta salida, son los Cores. Se han adquirido nuevos cores más rápidos para estos centros, de 2 modelos distintos en función del tamaño de los centros.



Figura 3: *Modelos de Cores instalados*

6. PUNTOS CLAVE

Se ha contado con 3 proveedores distintos, uno para cada área. Para todas ellas hemos han demostrado ser proveedores de confianza, y han demostrado su profesionalidad. Se pidió contar también con una oficina técnica que ha coordinado los diferentes proyectos.

En todas las intervenciones se han acordado con los centros, las mejores franjas horarias para realizar las intervenciones. Algunas de estas se han realizado por las noches, en fines de semana, por fases para no interrumpir el funcionamiento de los centros.

Otro punto importante ha sido la colaboración por parte de los centros, también dispuestos a estar con los proveedores en las horas más adecuadas para realizar las intervenciones.

7.RESULTADOS

Disponemos de unas comunicaciones muy mejoradas, en 22 centros con líneas dedicadas, con hasta 20 Gbps.

Gracias a los firewalls que se han desplegado podemos segmentar y microsegmentar nuestras redes, impidiendo que los problemas se contagien entre unas zonas y otras de los centros, evitando caídas en cascada.

Estos cambios nos permiten seguir creciendo y absorber el volumen de datos creciente de otros proyectos, como el de Genómica o el de Patología digital.

8. IMPACTO EN EL SISTEMA SANITARIO

Disponer de una red de comunicaciones de alto rendimiento en el ámbito clínico ofrece numerosos beneficios:

Conectividad fiable y segura: Permite una comunicación constante y segura entre dispositivos y usuarios clínicos, lo que es crucial para el funcionamiento de aplicaciones críticas como la Historia Clínica Electrónica y el almacenamiento de imágenes radiológicas.

Optimización del rendimiento de aplicaciones: La visibilidad del tráfico de red ayuda a monitorizar y optimizar el rendimiento de las aplicaciones clínicas, asegurando que funcionen de manera eficiente y sin interrupciones.

Soporte para nuevas tecnologías: Una infraestructura de red moderna puede soportar tecnologías avanzadas y futuros proyectos de digitalización, como la interconexión de centros de datos.

Mejora en la atención al paciente: La integración entre los diferentes niveles de atención sanitaria permite el acceso en tiempo real a la historia del paciente, optimizando la preparación de los hospitales receptores y mejorando la coordinación y redistribución de la carga sanitaria.

Aumento de la productividad: La red de alto rendimiento minimiza los tiempos de espera, derivaciones y traslados de pacientes, lo que se traduce en una mayor eficiencia y productividad del sistema de salud.

Mejora de la seguridad: La inclusión de los nuevos firewalls nos permite iniciar la segmentación de la red, lo que aumenta nuestra capacidad de resiliencia frente a posibles ataques maliciosos.

Estos beneficios no sólo mejoran la calidad de la atención médica, sino que también contribuyen a una gestión más eficiente y segura de los recursos clínicos.

9. REFERENCIAS

Figura 1: Arquitecturas según tipo de centro página 99
Figura 2: Modelos de Firewalls instalados página 100
Figura 3: Modelos de Cores instalados página 100

BIBLIOGRAFIA

No ha requerido

USO DE POWER BI EN UN PROYECTO LEAN DE MEJORA DEL CIRCUITO DE URGENCIAS Y ALTAS HOSPITALARIAS

O. OCAMPO PÉREZ[1], A. SÁIZ RUIZ[1], F. MARTÍN SÁNCHEZ[2], J. COBAS GAMALLO[2], R. TORRES SANTOS-OLMO[3], J. J. RÍOS BLANCO[4], N. GONZÁLEZ PÉREZ DE VILLAR[5], B. MARTÍNEZ DE MIGUEL[6].

[1] *Servicio de Informática. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*
[2] *Subdirección Gerencia. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[3] *Médico Adjunto a la SGED. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[4] Servicio de Medicina Interna. *Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[5] *Subdirección Médica. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

[6] *Área de Calidad. Hospital Universitario La Paz. Madrid. España.*

1.INTRODUCCIÓN

Los servicios de urgencias hospitalarias constituyen una de las áreas con mayor presión asistencial en los sistemas de salud, debiéndose garantizar una atención rápida y eficaz. El aumento progresivo de la demanda sanitaria ha evidenciado la necesidad de gestionar los recursos de manera más eficiente; en este contexto, las metodologías de optimización de procesos, como *Lean Healthcare*, han demostrado ser herramientas eficaces para mejorar la eficiencia operativa y la calidad asistencial.

La aplicación de *Lean* en hospitales se centra en la eliminación de actividades que no aportan valor y en la mejora de la fluidez de los procesos. Su combinación con soluciones digitales, como cuadros de mando interactivos basados en Power BI, permite disponer de información en tiempo real para la toma de decisiones, facilitando la identificación de cuellos de botella y la implementación de medidas correctivas de manera inmediata.

En el Hospital Universitario La Paz, la implementación de un Cuadro de Mandos interactivo en Power BI ha permitido mejorar la gestión del servicio de urgencias, así como de los procesos de hospitalización y alta, optimizando el uso de los recursos y reduciendo los tiempos de espera. Este trabajo describe el desarrollo e implantación de esta herramienta y de otras acciones de mejora, evaluando su impacto en la mejora de la eficiencia asistencial y la calidad del servicio.

2. OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es evaluar el circuito de atención de las urgencias, del ingreso en planta y del alta hospitalaria, priorizar acciones de mejora, identificar indicadores clave de rendimiento del proceso (KPI's) y diseñar e implementar un Cuadro de Mandos en Power BI para monitorizar en tiempo real los procesos clave. Se busca así optimizar la eficiencia operativa, mejorar la coordinación del personal sanitario y facilitar la toma de decisiones basada en datos objetivos. Asimismo, se pretende fomentar una cultura de mejora continua a través del análisis sistemático de los indicadores, promoviendo un modelo de gestión proactiva que favorezca la sostenibilidad del sistema hospitalario.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se desarrolló en varias fases, cada una enfocada en aspectos específicos del proceso de atención en el circuito analizado. La metodología utilizada combinó la filosofía *Lean Healthcare* con la implementación de un sistema avanzado de monitorización de KPI's mediante Power BI.

3.1. Diagnóstico inicial y análisis del flujo de trabajo

Para comprender el estado actual del proceso asistencial en urgencias, se realizó un *Value Stream Mapping* (VSM), técnica clave para mapear el flujo de valor. Se llevaron a cabo reuniones con equipos multidisciplinares, integrando médicos, enfermeros, informáticos, personal administrativo y celadores. Durante estas sesiones, los profesionales recibieron formación en *Lean Healthcare* y VSM para poder aportar su experiencia sobre los flujos de trabajo. Además, se realizaron *Gemba Walks*, en las que los equipos siguieron el flujo de los pacientes en diferentes circuitos asistenciales con alta demanda, como los casos de dolor abdominal o disnea. En estas visitas, se identificaron problemas como tiempos de espera prolongados, sobrecarga administrativa y falta de coordinación interna.

El análisis evidenció áreas de mejora significativas, como la gestión de colas en los puestos de admisión, el sistema de asignación de salas y consultas desde el triaje, la ausencia de herramientas de gestión de espacios y la espera prolongada de pacientes con requerimientos de ingreso en planta.

3.2. Priorización de acciones de mejora

Tras el diagnóstico inicial, se priorizaron las acciones de mejora utilizando una matriz de impacto, evaluando el beneficio esperado y la viabilidad de implementación. Se definieron estrategias clave como la informatización del triaje, la optimización de espacios en urgencias y la gestión de colas y esperas. Al detectarse uno de los mayores cuellos de botella en el tiempo previo al ingreso en las plantas de hospitalización, desde la Dirección del hospital se inició un nuevo plan de agilización de las altas administrativas, posteriormente llamado "INTIME", para liberar camas que permanecían ocupadas de forma innecesaria durante horas, con el objetivo de subir a nuevos pacientes de las urgencias. Además, se implementó un Cuadro de Mandos en Power BI para monitorizar indicadores clave en tiempo real y mejorar la toma de decisiones, junto con medidas orientadas a agilizar el ingreso en hospitalización, acelerando la rotación de camas y reduciendo los tiempos de espera.

3.3. Implementación de soluciones Lean e informatización

El proceso de triaje presentaba deficiencias debido a la gestión manual de la asignación de pacientes, lo que generaba retrasos y errores en la distribución de los mismos. Además, el uso de papel durante la asignación de espacios impedía habilitar dos o más puestos de triaje trabajando de manera simultánea (véase Figura 1). Para abordar este problema, se implementó un sistema informatizado que permitió la derivación automática en tiempo real, optimizando el flujo de trabajo y minimizando los tiempos de espera. Tal y como se muestra en la Figura 2, la integración de este sistema con el Cuadro de Mandos en Power BI proporcionó una visión actualizada y centralizada de la ocupación de salas y tiempos de atención, facilitando una asignación más eficiente de los recursos.



Figura 1. *Uso de papel en el triaje.*



Figura 2. *Informatización de la asignación de triaje.*

Otro problema detectado fue la distribución desigual de la carga asistencial entre consultas y salas de ingreso, lo que generaba sobrecarga en determinadas áreas del Servicio de Urgencias. Para solucionarlo, se implementó un informe del Cuadro de Mandos de Power BI que permitía visualizar en tiempo real la distribución de pacientes, permitiendo ajustar la asignación de recursos de manera más equitativa (véase Figura 3). Junto a esta herramienta, se designó un médico referente con la función de coordinar la redistribución de pacientes, garantizando un mejor equilibrio en la carga de trabajo de los equipos asistenciales.



Figura 3. *Informe de Urgencias en Tiempo Real (Power BI).*

Para reducir las demoras en la asignación de camas para pacientes que requerían ingreso en planta, se adoptaron medidas inspiradas en el proyecto INTIME, priorizándose la emisión de informes de alta en las primeras horas de la mañana. Se introdujeron pizarras visuales en los puestos de enfermería para mejorar la coordinación y reducir los tiempos de espera de los pacientes en urgencias. Adicionalmente, se integró un sistema informatizado para monitorizar en tiempo real la disponibilidad de camas en las distintas plantas del hospital, facilitando una mejor coordinación entre los equipos asistenciales y administrativos.

3.4. Desarrollo del Cuadro de Mandos en Power BI

El Cuadro de Mandos en Power BI se diseñó como una herramienta de monitorización integral del proceso asistencial en urgencias, facilitando tanto la toma de decisiones operativas en tiempo real como la evaluación retrospectiva de resultados. Para ello, se implementó un sistema de extracción, transformación y carga de datos (ETL) que permite recopilar, depurar y consolidar información procedente del sistema de información hospitalaria HCIS (*Health Care Information System*). Una vez depurados, los datos son cargados en un modelo de datos estructurado en Power BI, optimizado para la consulta ágil y la generación de informes interactivos.

Además de su papel en la toma de decisiones en tiempo real, el Cuadro de Mandos ha facilitado el análisis retrospectivo de tendencias asistenciales, permitiendo evaluar el impacto de las medidas de mejora implementadas. A modo de ejemplo, en la Figura 4 se muestra de forma gráfica el adelanto de las horas de habilitación de las camas en las plantas de hospitalización de Cirugía General y Digestiva para el ingreso de nuevos pacientes:

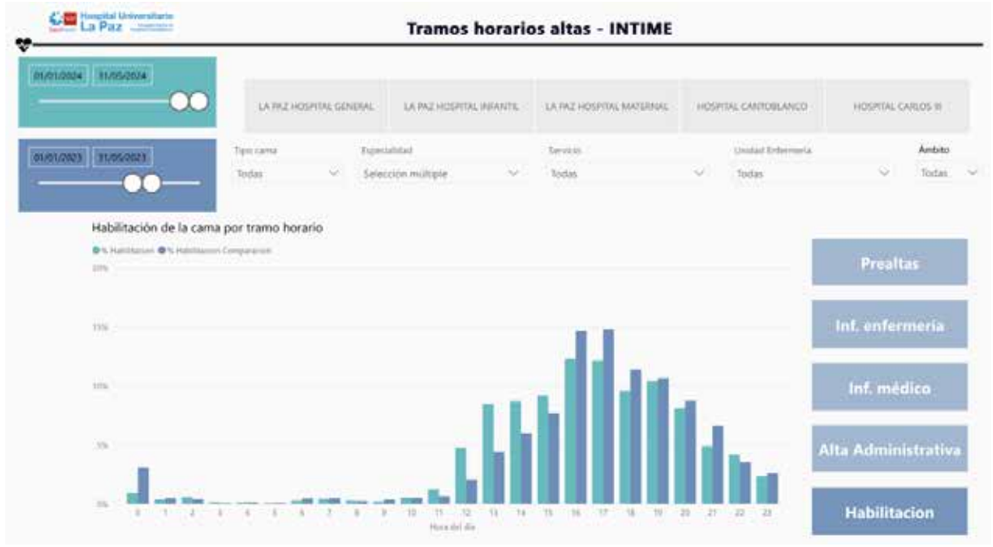


Figura 4. *Informe del Cuadro de Mandos que muestra las horas de habilitación de camas del año 2024 (verde) con respecto al año 2023 (azul).*

3.5. Capacitación del personal y validación del sistema

Para garantizar la correcta implementación del nuevo sistema, se realizaron sesiones de formación dirigidas a médicos, enfermeros y personal administrativo. Estas sesiones incluyeron:

Uso del sistema informatizado de triaje y Cuadro de Mandos en Power BI.

- Integración de los indicadores en la gestión operativa diaria.
- Aplicación de metodologías *Lean* para la mejora continua.

Asimismo, se realizaron pruebas piloto en distintos servicios hospitalarios para evaluar el impacto del sistema en la operativa real. Se recopilaron datos y se ajustaron funcionalidades en base a la retroalimentación de los usuarios, garantizando la adaptación del sistema a las necesidades del hospital.

4. RESULTADOS

Gracias al uso de Power BI, se pudo medir con precisión la evolución de los indicadores definidos al inicio del proyecto. Se analizó el periodo de enero a junio de 2023 en comparación con el mismo periodo de 2024, tras la implementación de las primeras acciones.

El análisis mostró un incremento del 6% en el número de episodios de urgencias atendidos en 2024 respecto a 2023. A pesar de esta mayor demanda, no se observaron deterioros en los tiempos de atención ni en la capacidad del servicio para gestionar este volumen adicional de trabajo. El porcentaje de altas por "fin de cuidados" (84%) y el porcentaje de pacientes ingresados en planta (11%) se mantuvieron en niveles similares, indicando una mayor capacidad resolutiva del servicio sin comprometer la calidad asistencial.

En cuanto a los tiempos de atención y espera, se registró una reducción del tiempo de espera medio para pacientes de nivel II, pasando de 14,52 minutos en 2023 a 10,69 minutos en 2024, reflejando la mejora en la asignación de recursos a los pacientes más críticos. Para los niveles III, IV y V, los tiempos se mantuvieron estables o con ligeras variaciones debido a la adaptación al nuevo sistema de triaje informatizado. En general, el tiempo medio de estancia en urgencias se redujo significativamente, pasando de 8,09 horas en 2023 a 6,73 horas en 2024, lo que supone una disminución del 17%.

Uno de los mayores logros del proyecto fue la reducción del tiempo de espera para el ingreso en planta, pasando de 20,3 horas en 2023 a 15,88 horas en las plantas piloto en 2024. Esta optimización se simplificó gracias a la implementación del proyecto INTIME, que mejoró la coordinación entre urgencias y hospitalización y facilitó la agilización del proceso de alta. En este sentido, se observó un incremento en el porcentaje de altas administrativas realizadas antes de las 13:00, superando en muchos días el 30% de las altas diarias.

Finalmente, otro de los indicadores clave medidos fue el número de reclamaciones presentadas por los pacientes al Servicio de Urgencias. Éste se redujo de 72 a 34 en 2024, lo que refleja una mejora en la percepción del servicio.

Estos resultados evidencian el impacto positivo de la combinación de metodologías Lean Healthcare con herramientas digitales avanzadas. La optimización del flujo de pacientes, la informatización de procesos clave y la implementación del Cuadro de Mandos han contribuido a mejorar la eficiencia operativa y la calidad asistencial en el Servicio de Urgencias.

5. DISCUSIÓN

La integración de herramientas informáticas como el Cuadro de Mandos en Power BI dentro de la metodología *Lean Healthcare* ha demostrado ser una estrategia eficaz para optimizar la gestión hospitalaria. La digitalización de procesos y la monitorización en tiempo real han permitido reducir tiempos de espera, mejorar la asignación de recursos y optimizar la eficiencia operativa en urgencias.

Uno de los principales beneficios ha sido la capacidad de detección temprana de desviaciones en el flujo de pacientes, lo que ha permitido al hospital anticiparse a situaciones de congestión y tomar decisiones correctivas de manera ágil. La informatización del triaje ha facilitado la priorización de pacientes, asegurando que los recursos se utilicen de manera más eficiente.

Sin embargo, la implementación de estas mejoras también ha presentado desafíos, como la resistencia al cambio por parte del personal y la necesidad de ajustes en la extracción de datos del HIS. A pesar de ello, los beneficios obtenidos superan ampliamente las dificultades, demostrando que la combinación de *Lean Healthcare* con herramientas digitales no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también impacta positivamente en la calidad asistencial y la experiencia del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] T. Pyzdek. *The Lean Healthcare Handbook. A Complete Guide to Creating Healthcare Workplaces*. Springer (2021).

[2] D. S. da Silveira, C. L. Colomé, T. Heck, et al. *Focal group and content analysis in qualitative research.* (2015).

[3] M. P. Astier, I. de Val, J. Gost, et al. *Proposal of Indicators for Dashboards in Medical and Surgical Services*. Rev. Adm. Sanit. Siglo XXI (2004).

[4] C. González, L. Llorente, M. Torrego, et al. *Business intelligence for the visualization and data analysis of Telepharmacy activity indicators in a hospital pharmacy service scorecard* (2022).

[5] M. Ogunbukola. *Unlocking the Power of Data-Driven Decisions in Healthcare: How Real-Time Analytics is Transforming Patient Care* (2024).

[6] C. Yancey, M. O'Rourke. *Emergency Department Triage* (2023).

WHATSAPP E INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN EL SOPORTE TIC A LOS PROFESIONALES SANITARIOS

R. PASTOR

Jefe de servicio de informática. Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones. Servicio Andaluz de Salud

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo esencial que tiene el **Servicio Andaluz de Salud** (SAS) es la atención sanitaria a toda la población en Andalucía, compuesta por más de 8,5 millones de ciudadanos, y que la personalizan unos 130.000 profesionales sanitarios a lo largo de los hospitales, centros de salud y otros centros distribuidos por la geografía. Una de las palancas clave que utiliza para alcanzar este objetivo es el uso innovador y eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Desde el servicio **ayudaDIGITAL** se presta soporte TI a los más de 130.000 profesionales y proveedores del SAS, actuando como punto único de contacto y coordinador de los diferentes grupos de trabajo y resolutores de las 850.000 solicitudes que se registran anualmente. El centro de servicio al usuario de ayudaDIGITAL dispone de diferentes herramientas de gestión que permiten la atención, gestión y resolución de las solicitudes que los usuarios registran a través de sus diversos canales de contacto.

Desde su aparición, las redes sociales forman parte de la vida de la mayoría de los ciudadanos y en especial en las nuevas generaciones. De manera masiva destaca WhatsApp la cual, gracias a su simple y completo sistema de mensajería, se posiciona como la red social más utilizada en España alcanzando un índice de penetración del 85% entre usuarios. Estas dos características, facilidad de comunicación y alta difusión, convirtieron a **Whatsapp** en el candidato ideal para ser nuevo **canal de contacto de los usuarios de ayudaDIGITAL**

Como parte del Plan de Transformación del Servicio 2019-2024, se puso el foco en la **omnicanalidad en el acceso**, y a los canales de contacto tradicionales (teléfono, mail, web) se unieron el chat y el **WhatsApp**.

Tras varios meses de trabajo y configuración, en agosto 2022 se inició la apertura de este canal a los usuarios de ayudaDIGITAL, los cuales de forma gradual y coordinada fueron siendo habilitados hasta completar el proceso. A partir de ese momento, cualquier profesional o proveedor del SAS puede hacer uso del canal en horario 24X7, recibiendo el mismo soporte que recibiría a través de cualquier otro canal, completando un sencillo y seguro proceso de suscripción, solicitando el alta a través del cualquiera de los canales preexistentes o simplemente enviando un mensaje de WhatsApp al teléfono de contacto de ayudaDIGITAL.

El Plan de Transformación iniciado en 2019 ha permitido el uso de IA en el servicio ayudaDIGITAL de forma progresiva, lo que ha dado lugar en 2024 a una atención potenciada con **asistentes digitales basados en IA generativa** que integran capacidades como la respuesta automática a preguntas frecuentes, la resolución de incidencias técnicas y la atención y asistencia en tiempo real por diferentes canales, destacando el canal WhatsApp, con una gran aceptación entre los usuarios.

La **integración de WhatsApp potenciado con IA generativa** como canal de acceso y respuesta a las solicitudes de usuarios, ha supuesto un **reto tecnológico** que a día de hoy permite ganar tiempo de los profesionales del SAS para la atención a los ciudadanos.

2. OBJETIVOS

El fin último es garantizar que los profesionales puedan **emplear las TIC de forma efectiva**, **maximizando** así **el beneficio para los pacientes**.

El objetivo principal es **ganar tiempo de los profesionales del SAS para la atención** a los ciudadanos, por lo que dado el alto volumen de actividad gestionada por ayudaDIGITAL y la criticidad del servicio, el foco principal se ha centrado en **incrementar la eficiencia, disponibilidad y mejora de la calidad** del servicio de soporte a los profesionales del SAS, así como su experiencia y satisfacción.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Estrategia para el desarrollo del canal WhatsApp

El proceso de desarrollo e implementación de este nuevo canal de atención ha requerido la intervención de **equipos de diferentes disciplinas** que han trabajado de forma coordinada.

Los trabajos se han realizado bajo **metodologías ágiles** que en sucesivos sprints han dado lugar a entregas regulares en las que se han evaluado y testeado a fondo las funcionalidades desarrolladas. Una vez completado el **producto mínimo viable** e implantados los **cambios en los procesos** del servicio ayudaDIGITAL, se inició un proceso de **pilotaje con usuarios reales** que ha permitido evaluar la experiencia de usuario e identificar nuevas mejoras para incrementar su satisfacción.

Tras este pilotaje, se ha ejecutado un **despliegue provincial progresivo** del canal para que los usuarios pudiesen acceder al mismo a la vez que los equipos funcionales y técnicos monitorizaban e incorporan mejoras en base a la experiencia de dichos usuarios.

Los principales **grupos involucrados** en el proceso han sido los equipos funcionales y equipos técnicos de desarrollo y mantenimiento de aplicaciones, los agentes y supervisores del centro de soporte de ayudaDIGITAL, el área de comunicación y experiencia de usuario, y el área de seguridad TIC del SAS.

El ecosistema que componen el **conjunto de aplicaciones TI horizontales del SAS** es muy diverso e incluye herramientas para la gestión de servicios y proyectos IT: CA-SDM como herramienta ITSM, Jira como herramienta de gestión de proyectos IT, portales de usuario final y usuarios técnicos, plataforma IA corporativa del SAS, centralita telefónica inteligente, APPs iOS y Android, MTI-Oracle como DWH, plataforma de servicios REST,… etc. Para habilitar el canal WhatsApp, los cambios más relevantes se han concentrado en la plataforma IA, la herramienta ITSM y el módulo Gestor Omnicanal, que organiza y asigna la actividad recibida a través de todos los canales gestionando automáticamente las interacciones con los usuarios.

El grupo de **supervisores y agentes del centro de servicios** ha tenido que adaptar los **procedimientos de trabajo** para recoger las particularidades en la atención a usuarios a través de este nuevo canal. Se han completado sesiones formativas para instruir a los todos los agentes, teniendo en cuenta las directrices del área de experiencia de usuario, y se han realizado diferentes demos por parte de los equipos funcionales y técnicos para obtener feedback e identificar mejoras en los procesos y herramientas.

Para dar a conocer este nuevo canal y asegurar que se adapta a las necesidades de los usuarios, el área de **comunicación y experiencia de usuario** ha desarrollado un completo plan de comunicación en el que se incluyen notificaciones y avisos en

diferentes canales (mailing, banners en webs, anuncios en sistema de telefonía…), artículos multimedia (presentaciones y píldoras en video), artículos para la base de datos del conocimiento y para impartir en sesiones formativas, así como un contacto directo con los usuarios para identificar mejoras que aportar al nuevo canal.

Por último, también hay que resaltar la participación de la **Unidad de seguridad TIC** (USTIC) **del SAS**, para garantizar que la solución cumple con las mejores prácticas en la gestión de datos en el sector público y con los requisitos que establece la legislación vigente en la GDPR, así como para la aprobación de los criterios de uso responsable de IA en el servicio.

1.2. Estrategia de aplicación y uso de IA en ayudaDIGITAL

La aplicación de Inteligencia Artificial en ayudaDIGITAL se ha realizado de **forma progresiva**, empezando por su **aplicación interna** en el servicio antes de aplicarla cara al profesional SAS, siempre bajo **supervisión continua** y tras la definición y aprobación de **criterios** de **Uso Responsable de IA** por parte de la **Unidad de Seguridad TIC SAS**.

El uso de IA en el servicio se ha articulado en base a 4 fases/pasos:

- El **análisis de la información y procesos**, aplicando palancas e iniciativas que permitan asegurar su calidad
- La aplicación de **soluciones IA tradicional en los procesos internos** del servicio, con agentes digitales supervisados que ayudan a técnicos de soporte y gestores del servicio
- Desarrollo un **asistente digital** omnicanal basado en el uso de IA Generativa, **AYDI**, que da soporte directo a los profesionales del SAS a través de todos los canales.
- Aplicar esta solución en determinados **procesos de soporte TIC al ciudadano** que se dan desde ayudaDIGITAL

A continuación, se muestran gráficamente estos 4 pasos en una línea temporal:

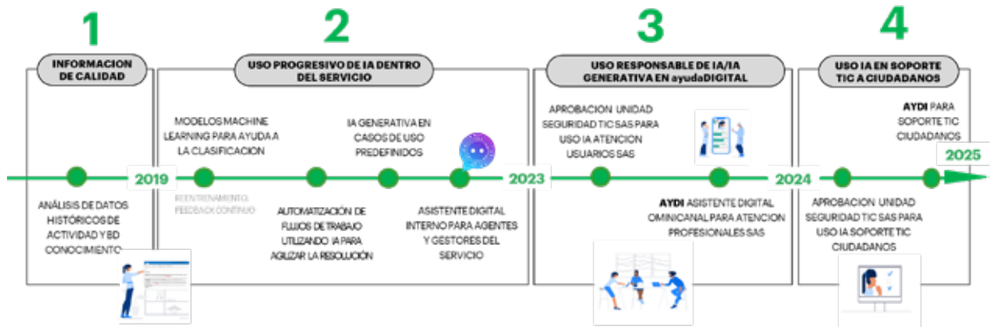


Fig. 1: *uso progresivo de IA en ayudaDIGITAL*

4. RESULTADOS

1.1. Funcionamiento del canal WhatsApp potenciado con IA generativa

El proceso se inicia cuando un usuario envía un **primer mensaje al WhatsApp de ayudaDIGITAL**, el sistema le solicita su DNI para identificarle como empleado o proveedor del SAS, y se valida que el teléfono desde el que se comunica sea el registrado en su ficha de usuario. En cualquier caso, el usuario siempre tiene la opción de actualizar su teléfono de contacto a través del resto de canales o también directamente a través de WhatsApp por medio de una autenticación de doble factor. Una vez completo el proceso de suscripción, el sistema **identificará unívocamente el teléfono** con el usuario y le ofrecerá una **atención securizada y personalizada** sin necesidad de identificaciones adicionales.

Cuando un usuario suscrito contacta con ayudaDIGITAL a través de WhatsApp, es atendido en primera instancia por **"AYDI", nuestra agente chatbot**, quien le preguntará por el motivo de su contacto y le ofrecerá una respuesta acorde a sus necesidades. AYDI interpreta las respuestas del usuario, sin que sea necesario escribir textos o códigos concretos, palabras clave o seleccionar opciones, permitiendo a los usuarios expresarse de forma natural y sencilla.

AYDI es capaz de ayudar a los usuarios con la **gestión de sus credenciales** (asistiéndoles en la restauración de su contraseña y habilitándoles el acceso a diferentes sistemas), les permite registrar **problemas de hardware** y **consultar el estado** de los tickets que tiene registrados.

Además, gracias a las capacidades IA e IA Generativa, ayuda a identificar la **petición de servicio** más adecuada para la necesidad del usuario y le facilita el link al portal web donde este podrá completar los datos de su solicitud. También le ofrece **respuestas funcionales** utilizando la información existente en la **base de datos del conocimiento** incluyendo el **link al artículo detallado** para aquellos casos en los que la resolución de la consulta del usuario pueda ser resuelta por él mismo

Cuando la necesidad del usuario es otra o AYDI no es capaz de atender por si sola, ofrece al usuario **transferir su conversación a un agente humano experimentado** resuelva su solicitud. El agente tendrá en su herramienta de gestión omnicanal una visión total de la conversación previa que el usuario ha tenido con AYDI, permitiéndole conocer todo el **contexto de la interacción** y consultar **imágenes, videos y audios** que el usuario haya adjuntado.

De igual forma que los profesionales y proveedores del SAS pueden suscribirse al servicio, pueden también solicitar la **baja del servicio** WhatsApp en cualquier momento y a través de cualquier canal, incluyendo el propio canal WhatsApp donde AYDI, o un agente experimentado, podrán desactivar el servicio siguiendo las indicaciones del usuario.

1.2. Resultados: mejoras en eficiencia y experiencia de usuario

ayudaDIGITAL es 24x7 omnicanal y utiliza Inteligencia Artificial en todos los canales de contacto: teléfono, correo, web, App móvil y **WhatsApp**. El uso cada vez mas frecuente de **WhatsApp** por parte de los profesionales está contribuyendo a que la calidad percibida del soporte se esté incrementando, por la mejora en la personalización y experiencia de usuario.

En general, la aplicación de tecnología IA Generativa a los asistentes digitales y copilots para usuarios (vía WhatsApp), técnicos y gestores del servicio, ha producido **mejoras en eficiencia y calidad del soporte**, aun produciéndose incrementos de actividad.

Este proyecto ha permitido una reducción significativa en los **tiempos de resolución** de incidencias y una mejora en la **satisfacción del usuario** final que accede a ayudaDIGITAL.

Los profesionales sanitarios consiguen una mayor **agilidad en el acceso al soporte técnico**, lo que ha redundado en un **uso más eficiente de las TIC** en los hospitales y centros de salud. Se ha logrado reducir el tiempo perdido por los profesionales sanitarios debido a incidentes TIC en un 12%, lo que supone aproximadamente 4.200 horas de asistencia sanitaria recuperadas en beneficio del paciente.

En el siguiente link se puede ver un video demostrativo:

https://cdnapi.codev8.net/vdmplayer/64436d5b-76a3-4f95-b0b7-84506633e423

5. CONCLUSIONES

La introducción de la inteligencia artificial generativa en ayudaDIGITAL y en especial la integración en el nuevo canal WhatsApp, ha demostrado ser un avance clave para el soporte técnico TIC en el sector sanitario. Además de mejorar la productividad, capacidad y disponibilidad del soporte técnico, también ha facilitado que los profesionales sanitarios **incrementen el tiempo disponible para la atención sanitaria** y dispongan de herramientas TIC plenamente operativas, impactando de manera positiva en la atención a los pacientes.

En conclusión, esta iniciativa no solo mejora la eficiencia operativa del Centro de Servicios TIC ayudaDIGITAL, sino que también contribuye al objetivo general de ofrecer una atención médica de mayor calidad, con **el soporte TIC como "aliado de la salud"**.

INTEGRACIÓN DE LAS ALERGIAS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN SANITARIA DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ISLAS BALEARES

R. ORTUÑO MURO[1], J. CABRER PALOMÉS[1], O. EZINMO BARRERA[2], M. VILANOVA BOLTO[3], C. ESTAUN MARTÍNEZ[3], S. MOTA MAGAÑA[5], L. ÍÑIGO SÁNCHEZ[6], M. CARRO PESEDO[6]

[1] *Medicina Familiar y Comunitaria. Sistemas de Información Asistencial. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.*

[2] *Ingeniería de Telecomunicaciones. Oficina de Proyectos. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.*

[3] *Farmacia Hospitalaria. Jefatura de servicio de Hospital Universitario Son Llàtzer.*

Servicio de Salud de las Islas Baleares.

[4] *Farmacia Hospitalaria. Sistemas de Información Asistencial. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.*

[5] *Enfermería. Coordinación de la Unidad de Desarrollo de Historia Clínica de Atención Primaria . Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital . Servicio de Salud de las Islas Baleares.*

[6] *Medicina Familiar y Comunitaria. Unidad de Desarrollo de Historia Clínica de Atención Primaria. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.*

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de la información sobre alergias e intolerancias es un elemento crítico para garantizar la seguridad del paciente y la calidad asistencial. Un registro preciso y accesible de estas reacciones adversas permite prevenir eventos clínicos graves, optimizar la toma de decisiones médicas y reducir errores en la prescripción de tratamientos. Sin embargo, la utilidad de estos datos depende en gran medida de su disponibilidad y correcta integración en los sistemas de información sanitaria.

En la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares, hasta que recientemente se han integrado las alergias en un modelo de repositorio único, cada sistema de información clínica (hospitales y atención primaria) registraba sus alergias de forma independiente y en base a terminologías locales, en su mayoría no reconocidas ni siquiera a nivel autonómico. Actualmente se ha iniciado el proceso de integración de las alergias.

En el IB-Salut se dispone de un sistema de información clínica corporativo y plataforma de interoperabilidad llamada Nexa, esta plataforma, está integrada con los sistemas de información asistenciales. (fig 1)

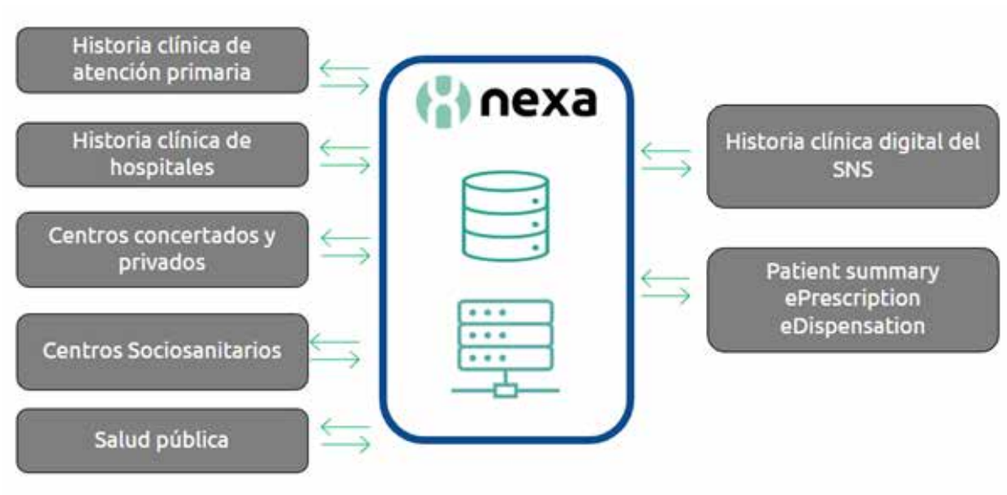


Figura 1. *Nexa es el sistema de información asistencial corporativa y plataforma de interoperabilidad de IB Salut*

En línea con la Estrategia de Salud Digital y con la visión de transformación digital en salud, IB-Salut ha iniciado la integración de los registros de alergias en Nexa. La interoperabilidad de los datos clínicos es un requisito fundamental para mejorar la eficiencia del sistema sanitario, ya que permite compartir información entre distintos sistemas de manera estructurada y garantizar que los datos estén siempre actualizados y sincronizados en todos los niveles asistenciales.

Nexa actúa como un repositorio centralizado y bidireccional, asegurando que la información sobre alergias esté disponible en tiempo real para los profesionales sanitarios, sin importar el sistema de información que utilicen. Esto mejora la seguridad del paciente, reduce el riesgo de errores clínicos y facilita una atención más coordinada.

Los sistemas de prescripción electrónica en España, gestionados por los diferentes sistemas de salud, obtienen los catálogos de medicamentos desde la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS), siendo su principal producto el Nomenclator de prescripciones, que es la base de datos de los medicamentos autorizados a ser comercializados en España, financiados o no. Incluye, entre otra información, la descripción clínica del producto (DCP), la descripción clínica del producto con formato (DCPF) y la descripción clínica de sustancia activa (DCSA). Esta información está codificada en terminología SNOMED CT.

La terminología recomendada por el Real Decreto 572/2023 sobre el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos en el Sistema Nacional de Salud, para el registro del agente causal de las alergias e intolerancias, es SNOMED-CT https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-15551. En el marco de la Historia Clínica Digital Europea (EU-Patient Summary), la recomendación es también el uso de los catálogos de sustancias en SNOMED-CT. Para normalizar el catálogo de alergias del IBSalut, se ha adoptado SNOMED CT como base terminológica estándar, garantizando una codificación homogénea y alineada con las recomendaciones nacionales e internacionales. Esta elección facilita el intercambio estructurado de información, mejora la interoperabilidad con otros sistemas (como HCDSNS y eHEALTH) y sienta las bases para futuras integraciones con sistemas de prescripción electrónica y farmacovigilancia.

La implementación de este modelo supone un avance significativo hacia una atención más segura y coordinada, donde la información crítica sobre alergias esté siempre accesible para los profesionales sanitarios, independientemente del ámbito asistencialen el que se encuentre el paciente.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es que el paciente disponga de una historia única y compartida de alergias, accesible para todos los profesionales sanitarios, con información precisa, actualizada y sincronizada. Para ello, se ha establecido un registro unificado de alergias e intolerancias en la plataforma Nexa, permitiendo la sincronización bidireccional y en tiempo real de la información entre los distintos sistemas asistenciales de IB-Salut.

Para alcanzar este objetivo general, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- **Garantizar la interoperabilidad** de los datos clínicos mediante el uso de estándares internacionales como FHIR y SNOMED CT, facilitando el intercambio estructurado de información entre los diferentes niveles asistenciales.
- **Unificar y centralizar los registros de alergias** en un repositorio único dentro de Nexa, asegurando su disponibilidad en tiempo real para todos los profesionales sanitarios.
- **Reducir los errores clínicos** asociados a registros dispersos o desactualizados, mejorando la seguridad del paciente y minimizando el riesgo de reacciones adversas.
- **Facilitar la adopción del sistema** por parte de los profesionales sanitarios, proporcionando capacitación y herramientas que permitan un uso eficaz y eficiente del nuevo visor de alergias integrado en Nexa.
- **Establecer una base para futuras integraciones** con sistemas de prescripción electrónica y farmacovigilancia, permitiendo la activación de alertas automáticas ante la prescripción de fármacos que contengan sustancias registradas como alérgenos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El proceso de integración y migración de los registros de alergias se ha desarrollado a partir de Nexa, el sistema de información corporativo y plataforma de interoperabilidad de IB-Salut. Nexa ha sido la base para establecer un repositorio único y bidireccional de alergias, garantizando que la información se actualiza y comparte en tiempo real entre los distintos sistemas asistenciales.

Para garantizar una integración efectiva, se ha desarrollado un modelo interoperable basado en estándares internacionales, asegurando la sincronización de la información y mejorando la seguridad del paciente. Este modelo utiliza el estándar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), específicamente el recurso AllergyIntolerance, para estructurar y normalizar los datos de alergias e intolerancias dentro de Nexa. La información se almacena y gestiona en su repositorio centralizado, actuando como punto único de referencia para la actualización y consulta de registros.

En el desarrollo del catálogo de alergias corporativo, se ha adoptado SNOMED CT como base terminológica estándar. Este catálogo incluye todas las sustancias codificadas en SNOMED CT y, además, los códigos DCSA (Descripción Clínica de Sustancia Activa) del Nomenclátor, utilizados para aquellos productos sanitarios constituidos por combinaciones

de sustancias y para las vacunas, garantizando así una codificación homogénea y alineada con los estándares nacionales e internacionales.

Dado que atención primaria cuenta con la base poblacional más amplia del sistema sanitario y concentra el mayor número de registros de alergias, se inició la integración y migración del histórico de alergias en Nexa en este nivel asistencial. Para ello ha sido necesario realizar la correspondencia entre el catálogo previo de atención primaria (con algo más de 40 sustancias) y el catálogo de alergias corporativo (con más de X mil sustancias y productos). En paralelo, para poder codificar las alergias registradas en formato "texto libre" se ha desarrollado un aplicativo en NEXA que dispara un "aviso" a los clínicos para que codifiquen estas alergias. Todo el proceso de integración y migración se ha realizado en la misma fecha en todos los Centros de Salud de la Comunidad Autónoma. Se han realizado sesiones formativas para preparar a los profesionales y familiarizarlos con el nuevo visor de alergias integrado en NEXA.

En una próxima fase está prevista la integración de las alergias registradas en los hospitales de IB-Salut, ésta se realizará previa fase de consolidación con las alergias registradas actualmente en NEXA

4. RESULTADOS

La implementación del registro unificado de alergias en Nexa ha supuesto un avance significativo en la interoperabilidad y seguridad del paciente dentro del sistema sanitario de IB-Salut. Los principales logros alcanzados incluyen:

- **Disponibilidad y actualización en tiempo real:** Los datos de alergias están ahora accesibles en cualquier punto de la red asistencial, permitiendo a los profesionales sanitarios tomar decisiones basadas en información actualizada y fiable.
- **Interoperabilidad mediante FHIR:** La adopción del estándar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) ha permitido estructurar la información de manera uniforme, facilitando su consulta e intercambio con otros sistemas clínicos sin pérdida de datos ni problemas de compatibilidad. Los datos registrados son compatibles con los que se piden en el proyecto HCDSNS y eHEALTH (Patient Summary, ePrescription y eDispensation; y son también los mismos que se van a mostrar en la plataforma de Canal del Ciudadano.
- **Uso de SNOMED CT para la codificación de alergias:** La estandarización de la terminología ha reducido la variabilidad en los registros clínicos, mejorando la precisión y evitando errores en la identificación de alergias. Esto ha optimizado la seguridad del paciente y la prescripción de tratamientos.
- **Migración de más de 1,7 millones de registros con tasa de error mínima:** Durante la migración del histórico de alergias en atención primaria, se incorporaron más de 1,7 millones de registros en Nexa. Los errores detectados fueron mínimos y se resolvieron mediante análisis individualizados, asegurando la calidad de los datos.
- **Implementación de un sistema de codificación asistida:** El aplicativo desarrollado en Nexa ha facilitado la codificación estructurada de alergias, alertando automáticamente a los clínicos ante registros no codificados y mejorando la calidad de la información.
- **Impacto en la seguridad del paciente:** La integración del registro de alergias en Nexa ha minimizado el riesgo de errores clínicos derivados de información incompleta o desactualizada. Gracias a la disponibilidad inmediata de datos fiables, los profesionales sanitarios pueden evitar la prescripción de medicamentos potencialmente peligrosos para pacientes con alergias registradas. Además, este sistema permite la generación de avisos de contraindicaciones en el proceso de prescripción ambulatoria

5.CONCLUSIONES

La integración del registro unificado de alergias en Nexa supone un hito clave en la transformación digital de IB-Salut, reforzando la seguridad del paciente y la interoperabilidad de los sistemas de información sanitaria. La consolidación de un repositorio único y bidireccional ha permitido mejorar la disponibilidad, actualización y fiabilidad de los datos clínicos de alergias, asegurando su accesibilidad en tiempo real para todos los profesionales sanitarios.

Su implementación ha requerido un enfoque multidisciplinario para garantizar la estandarización de los datos, la sincronización en tiempo real y la correcta interpretación de la información en la práctica clínica. La migración de más de 1,7 millones de registros con una tasa de error mínima es una prueba del esfuerzo conjunto entre equipos clínicos, técnicos y de gestión, asegurando la calidad y coherencia de los registros integrados.

Tras establecer el catálogo corporativo y el modelo bidireccional, se está trabajando en la extensión del modelo al resto de niveles asistenciales. La siguiente fase del proyecto prevé la integración de los registros de alergias hospitalarios en Nexa, consolidando un sistema unificado en todos los entornos asistenciales y permitiendo una interoperabilidad completa entre todos los sistemas.

Líneas futuras de desarrollo:

- **Integración con sistemas de prescripción electrónica:** La conexión con los sistemas de prescripción electrónica permitirá validar automáticamente la compatibilidad de los medicamentos con el historial de alergias del paciente, evitando errores de prescripción y mejorando la seguridad del paciente. Además, se integrarán alertas preventivas que notificarán a los profesionales sanitarios cuando un medicamento en proceso de prescripción contenga una sustancia registrada como alérgeno, facilitando la toma de decisiones clínicas y reduciendo el riesgo de reacciones adversas.
- **Integración con sistemas de farmacovigilancia:** Estamos explorado la integración con el sistema de notificación de reacciones adversas de farmacovigilancia.

Con esta iniciativa, IB-Salut refuerza su compromiso con la transformación digital en salud, la seguridad del paciente y la mejora continua de la calidad asistencial.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ministerio de Sanidad, España. (2021). Estrategia Nacional de Salud Digital. Madrid: Gobierno de España. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/doc/Estrategia_de_Salud_Digital_del_SNS.pdf

[2] Boletín de Seguridad del Paciente del Instituto para el Uso Seguro de los Medicamentos (ISMP-España). Ministerio de Sanidad, 2019.

[3] Ortiz Pérez S, Caro Teller JM, González Sevilla M, Ferrari Piquero JM. «Variabilidad en el registro de alergias entre niveles asistenciales.» Revista de la OFIL, 2020.

[4] Servei de Salut de les Illes Balears. Guía de implementación HL7 [Internet]. Palma: Servei de Salut de les Illes Balears; [s. f.] [citado 29 ene 2025]. Disponible en: https://ibsalut.es/es/servicio-de-salud/organizacion/organos-de-direccion/direccion-general/secretaria-general/subdireccion-de-transformacion-innovacion-y-salud-digital/guia-de-implementacion-hl7

GUIA DE IMPLEMENTACIÓN HL7 FHIR PARA ENFERMEDADES MINORITARIAS - RED UNICAS

S. ALABART MARTÍNEZ[1], S. HUANG[1], N. ABDON GIMÉNEZ[1], C. GALLEGO PÉREZ[1], J. GUANYABENS CALVET[1]

[1] *Fundación TIC Salut Social. Edificio Dr. Josep Salvany. Calle Aragó, 330-332, 08009 Barcelona*

1. INTRODUCCIÓN

La Red ÚNICAS nace con el objetivo de mejorar la respuesta del Sistema Nacional de Salud a pacientes con enfermedades minoritarias, ofreciendo un modelo de atención personalizada en red.

Conectará 30 centros especializados de todo el territorio nacional, dotando de herramientas y protocolos comunes.

Impulsado por el Ministerio de Sanidad y con liderazgo tecnológico de Cataluña, ÚNICAS emplea HL7 FHIR para el intercambio de datos, creando la primera guía FHIR para estas enfermedades.

2. OBJETIVO

La Guía HL7 FHIR de ÚNICAS tiene como objetivo facilitar la integración e interoperabilidad del Sistema Nacional de Salud con todas las Comunidades Autónomas para alcanzar un sistema en red, promoviendo y facilitando la normalización y estandarización de los sistemas de información.

3. MATERIAL Y MÉTODO

Para la creación de la Guía HL7 FHIR ÚNICAS se ha contado con la participación de representantes de todas las Comunidades Autónomas en los diferentes Grupos de trabajo (asistencial, paciente, soporte al diagnóstico, codificación y estandarización, y farmacia y terapias avanzadas), y la Subdirección General de Información Sanitaria.

La metodología se ha desarrollado a través de las siguientes acciones:

1. Reuniones con grupos para identificar los casos de uso y definición de los requerimientos funcionales.
2. Definición del DataSet y modelo lógico.
3. Detección de los estándares y terminologías.
4. Diseño y especificación de la guía de implementación HL7 FHIR para ÚNICAS.

Como resultado de este esfuerzo colaborativo, se han definido las siguientes líneas de trabajo:

- Línea de Funcional. Definición de los procesos, eventos y actividades, casos de uso, data sets, variables, etc
- Línea de Interoperabilidad Legal. Estudio del marco legal. Normativa aplicable, protección de datos, alineamiento con marco normativo de interoperabilidad de datos en salud.
- Línea de Interoperabilidad Semántica. Identificación de las terminologías, vocabularios controlados, catálogos y OIDs necesarios para la mensajería.
- Línea de Interoperabilidad Sintáctica. Identificación de los recursos FHIR y elementos, extensiones, valuesets, codesystems, profiles necesarios.
- Línea de Interoperabilidad Técnica. Identificación de la configuración del servidor FHIR nativo y los SearchParameters, OperationOutcomes necesarios.
- Línea de Desarrollo y Diseño de los nodos. Identificación de necesidades técnicas de auditoría, autenticación, seguridad e implementación para el Nodo Central y sus Nodos Autonómicos.
- Línea de Integración y soporte a los sistemas de información de las Comunidades Autónomas.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos son:

- ***Modelo lógico.*** Publicación del diagrama del modelo lógico que representa la red ÚNICAS.
- ÚNICAS HL7 FHIR Implementation Guide. Publicación de la primera Guía de implementación HL7 FHIR para enfermedades minoritarias.

La Guía HL7 FHIR ÚNICAS quiere facilitar la implementación estableciendo una red de comunicación estatal para facilitar el intercambio de información y mejorar la atención sanitaria a nivel nacional.

5.DISCUSIÓN

La complejidad técnica de implantar una arquitectura federada con un nodo central, y los nodos autonómicos centralizados con la información de los diferentes sistemas de información representa un desafío técnico de gran envergadura. Llevar a cabo este proyecto utilizando el estándar HL7 FHIR supone no solo afrontar ese reto, sino también traer al presente una solución tecnológica alineada con el futuro de la interoperabilidad.

Esta arquitectura permitirá un avance significativo hacia un modelo estatal altamente competente en interoperabilidad. Contribuirá a una atención asistencial integrada, facilitando el acceso a información tanto para los ciudadanos como para los profesionales. Además, puede abrir nuevas posibilidades para el intercambio transfronterizo de datos de salud, promoviendo una atención sanitaria más global y accesible.

6. REFERENCIAS

- **Minority Diseases ÚNICAS HL7 FHIR Implementation Guide** https://unicas-fhir.sanidad.gob.es/
- **CMDIC** https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/CMDIC.pdf
- **Minoritarias Servei Català de la Salut** https://catsalut.gencat.cat/ca/coneix-catsalut/acces-sistema-salut/assistencia-transfronterera/persones-assegurades-english/quan-pot-fer-us/minority-diseases/index.html
- **Minoritarias SNS** https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=6179 , https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/enfermedadesRaras.htm
-
- **HL7 FHIR Foundation** https://fhir.org/
- **International Patient Summary Implementation Guide** https://build.fhir.org/ig/HL7/fhir-ips/StructureDefinition-CodeableConcept-uv-ips.html
- **MyHealth@Eu Laboratory Report Implementation Guide** https://fhir.ehdsi.eu/laboratory/StructureDefinition-Bundle-lab-myhealtheu.html

SESIÓN DE COMUNICACIONES 4

Miércoles - 2 de abril de 2025
16:00 horas- Sala 3

Miércoles, 2 de abril de 2025

16.00 - 17.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 4

Modera

Sr. D. Raúl Martínez Santiago
Subdirector Tecnologías y Sistemas de Información
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

Comunicaciones

"SISTEMA INTEGRAL DE ANÁLISIS DE FORMULARIOS CLÍNICOS: CONCEPTOS, USO Y TRAZABILIDAD"
A. Sánchez, V.M. Ortega, R. Valencia, J. Garrucho, E.M. Martín, M.T. Navarro

"ACCESIBILIDAD Y EFICIENCIA PARA UNA GESTIÓN DE PRUEBAS POR IMAGEN CENTRADA EN EL PACIENTE"
E.M. Martín, R. Valencia, M. Holgado, V.M. Ortega, J. Garrucho, A. Sánchez

"SISTEMA REGIONAL DE ANATOMÍA PATOLÓGICA DIGITAL ESTÁNDAR SEGÚN EL MARCO TÉCNICO IHE EN GALICIA"
F. Santos Guerra, L. R. López Pérez, J. García Navas, J.A Veiga Barreiro, J. Quiles del Río, B. Rosón Calvo

"EL TIEMPO ES CEREBRO: AUTOMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE TIEMPOS RELEVANTES EN EL CÓDIGO ICTUS"
I. Araque Criado, M. Medina Torres, F. Gonzalvez Marqués, A. García Pastor, J.J Falero Mansilla, S.B. Nájera Cano, V. Cuadrado Martínez, R. López Martínez

"ROBOTIZACIÓN DE PROCESOS SELECTIVOS EN EL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD"
J. D. Rodríguez Herrerías, E. Arjonilla Cobreros, V. Jiménez Lázaro

"TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA SANIDAD EN BALEARES: ESTRATEGIAS PARA SALUD DIGITAL Y SISTEMAS NO ASISTENCIALES"
M. Benito Tovar, L. Pradel Robles, A. Ruíz Torrejón, J. Gómez Mingot, O. Ezimo Barrera, T. Moragues Jaume, T. Castedo Copete

"EL MODELO CORPORATIVO MARCO DE IMPLANTACIONES DEL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD"
V. Jiménez Lázaro, E. M. Arjonilla Cobreros, J.D Rodríguez Herrerías

"MODELO OPERATIVO TECNOLÓGICO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SANITARIA: UN ENFOQUE BASADO EN VALOR"
J. García Casanova

SISTEMA INTEGRAL DE ANÁLISIS DE FORMULARIOS CLÍNICOS: CONCEPTOS, USO Y TRAZABILIDAD

A. SÁNCHEZ[1], V.M. ORTEGA[1], R. VALENCIA[1], J. GARRUCHO[1], E.M. MARTÍN[1], M.T. NAVARRO[1]

[1] *SGOFAU Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.*

1. INTRODUCCIÓN

Gestor de Informes es una aplicación integrada en el Servicio de Salud Público de Andalucía, que permite el diseño, publicación y registro de información estructurada por los profesionales.

Esta información es recopilada mediante formularios clínicos que los profesionales cumplimentan en su actividad diaria, generando informes que constituyen una unidad con significado e información estructurada.

El creciente volumen de formularios disponibles y de los registros generados, ha hecho necesaria la creación de una herramienta que facilite su gestión y mantenimiento, así como el de los conceptos semánticos asociados, optimizando recursos y permitiendo detectar duplicidades y componentes sin uso.

En la fase de diseño, algunas tareas fundamentalmente manuales y repetitivas, requerían de mucho tiempo para ser completadas.

2. OBJETIVO

El objetivo de la herramienta, denominada GI4SCSI, es optimizar y facilitar el trabajo con Gestor de Informes en varios ámbitos:

- Optimizando la gestión y mantenimiento de formularios y conceptos semánticos asociados, mostrando una visión global de los formularios existentes en cualquiera de sus estados: publicado, borrador, inactivo, etc…
- Automatizar tareas repetitivas como la exportación de la carga semántica a Excel (necesario para explotación de datos) y otros formatos, como la generación de listados integrables en medios corporativos, que se ponen a disposición de los profesionales
- Facilitar la búsqueda de formularios y conceptos, localizando duplicidades, conceptos sin uso, no semantizados o semantizados con una terminología concreta (Snomed, CIE, NANDA, NIC, NOC…)
- Generación dinámica y colaborativa de valuesets a partir de conceptos semánticos de terminologías como SNOMED, CIE, NANDA, NIC, NOC… para facilitar la reutilización de conceptos existentes en función del formulario que se está gestionando
- Obtener información sobre el uso de formularios en la actividad sanitaria, permitiendo detectar situaciones de poco uso y actuar en consecuencia.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Desde la implantación de Gestor de Informes, el número de formularios clínicos (hojas, escalas y cuestionarios) y los informes generados ha ido aumentando cada año.

Progresivamente se han incorporado formularios existentes basados en otras tecnologías, se han creado otros en respuesta a las necesidades asistenciales y la cobertura de Gestor de Informes es cada vez mayor.

Para optimizar la gestión y mantenimiento de un alto volumen de formularios y conceptos semánticos asociados, diseñamos una aplicación web escalable, escrita en Java, con acceso a una réplica de los datos generados por Gestor de Informes, tanto en la fase de diseño como de producción y generación de informes.

Todas las tecnologías usadas son libres y gratuitas:

- Apache Tomcat 10.1 como servidor web [1]
- Java 17 [2], Spring Boot 3.0.2 [3] y Thymeleaf 3.1.1 [4]
- MySQL 8.0 como base de datos [5]

A esta herramienta, denominada GI4SCSI, se han ido incorporando características en función de las necesidades detectadas:

- Visión global de formularios y conceptos existentes, que permite de forma rápida ver cuántos formularios hay *Publicados*, cuántos en estado *Borrador* (en desarrollo) o cuántos han pasado a estado *Inactivo*
- Automatización de tareas repetitivas, manuales y laboriosas, relacionadas con la exportación a otros formatos de la carga semántica del formulario, realizando en segundos lo que antes costaba horas de trabajo. Esta información se genera en formato Excel y sirve como apoyo a la hora de explotar datos por otros servicios. Además, cada vez que se realiza un cambio en un formulario, es necesario volver a generar el archivo Excel, lo que justifica aún más la posibilidad de automatizar una generación "al vuelo"
- Exportación automática y de manera flexible de listados con información de los formularios existentes, en función de varias clasificaciones. Esta característica es útil para poner esta información al alcance de los profesionales en medios corporativos
- Búsqueda de formularios y conceptos, en base a criterios más allá de nombre o descripción. Permite localizar formularios y conceptos duplicados, no semantizados o sin uso, optimizando el tiempo de trabajo y evitando generar componentes innecesariamente y mejorando el mantenimiento de los datos
- Permite la creación colaborativa de Valuesets de terminologías como SnomedCT, CIE, NANDA, NIC, NOC… a partir de conceptos existentes, favoreciendo y agilizando la semantización de nuevos conceptos y la búsqueda de conceptos relacionados con la información que se está semantizando
- Proporciona información sobre el uso de formularios en la actividad diaria por los profesionales, permitiendo detectar distorsiones como infrautilización y actuar en consecuencia. Esta auditoria tiene un amplio margen de aplicación, desde el uso global de uno o varios formularios hasta el uso de un formulario concreto, en un centro concreto por un profesional determinado a un paciente concreto en un

momento del tiempo

- La incorporación de los indicadores dinámicos, permite recopilar información clínica estructurada y multidimensional, haciendo que los datos sean generadores de conocimiento. Permite generar estos indicadores, heredando de indicadores ya existentes y sin necesidad de implementar trabajos adicionales antes la necesidad de creación de nuevos indicadores

4. RESULTADOS

El desarrollo de la herramienta ha mejorado la gestión y mantenimiento de los formularios generados con Gestor de Informes.

Ha reducido el tiempo de trabajo dedicado a tareas repetitivas y monótonas, permitiendo dedicar ese tiempo a tareas que generen valor.

Nos ofrece un análisis de la situación actual de uso de los formularios en toda Andalucía, tanto global como por centros, profesionales o pacientes.

La generación de valuesets colaborativos ha facilitado la semantización de la información.

5. DISCUSIÓN

El desarrollo de la aplicación para cubrir las necesidades crecientes a la hora de gestionar una cantidad enorme de información favorece la productividad, la calidad en el diseño de nuevos formularios y permite la optimización del tiempo disponible.

El diseño escalable y modular, permite incorporar de manera sencilla nuevas características a medida que nuevas necesidades vayan surgiendo

6. GLORARIO DE SIGLAS

GI4SCSI: nombre en clave de la aplicación. *"Gestor de Informes para Subdirección de Coordinación de Sistemas de Información"*

BIBLIOGRAFÍA

[1] Apache Tomcat® - Legal Stuff They Make Us Say Apache Tomcat License – Licencia Apache Tomcat

[2] Oracle Java SE License Oracle Java License – Licencia Java Oracle

[3] GitHub - spring-projects/spring-framework: Spring Framework

Spring Framework License – Licencia Spring Framework

[4] Thymeleaf Licencia Thymeleaf

[5] https://dev.mysql.com/ MySQL

ACCESIBILIDAD Y EFICIENCIA PARA UNA GESTIÓN DE PRUEBAS POR IMAGEN CENTRADA EN EL PACIENTE

E.M. MARTÍN[1], R. VALENCIA[1], M. HOLGADO[2], V.M. ORTEGA[1], J. GARRUCHO[1], A. SÁNCHEZ[1].

[1]SGOFAU Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.

[2]STIC Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.

1. INTRODUCCIÓN

El diagnóstico por imagen es un pilar en la actividad asistencial, aportando información fundamental a la historia clínica. Los profesionales manejamos datos del paciente, de entre los cuales destacan las pruebas de imagen por ser una herramienta esencial en el diagnóstico y seguimiento de muchas patologías.

El incremento en las técnicas disponibles unido a su papel relevante para los sanitarios ha hecho que el numero de pruebas aumente.

Ante las dificultades para dar respuesta a la creciente demanda, se ha planteado la modificación de los criterios que en su momento definieron la distribución de equipos en Andalucía, junto con la organización del trabajo en los mismos.

2. OBJETIVO

La necesidad de una mejor gestión de pruebas de imagen nos ha llevado a desarrollar cambios en la aplicación que le da soporte, para facilitar la accesibilidad de los ciudadanos y optimizar el uso de los equipos disponibles.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Andalucía cuenta con recursos de imagen distribuidos en todo el territorio. Son ocho provincias organizadas siguiendo la distribución del mapa sanitario[1] vigente, que se estructura en áreas hospitalarias con población de referencia. Tomamos las áreas hospitalarias como guía por contar con la mayoría de los recursos de imagen, aunque existen dispositivos de Atención Primaria que realizan pruebas de radiología convencional, ortopantomografías y mamografías.

El programa que da soporte a las pruebas de diagnóstico por imagen (PDI) refleja la totalidad de los recursos con la organización antes citada, siendo cada uno de ellos un centro de gestión, un punto donde realizar una o varias pruebas según capacidad y catálogo definido.

Tanto si analizamos la distribución de la comunidad autónoma con un punto de vista de Atención Primaria como de Atención Hospitalaria, cada uno de los centros gestores tiene una población asignada. La constituyen los ciudadanos a que dan respuesta cuando precisan la realización de una determinada prueba.

PDI ha estado manejando las reglas de asignación del recurso de imagen según el lugar de trabajo del profesional solicitante, con las referencias antes citadas. Una petición se asigna al equipo resolutor que corresponde al lugar de atención al paciente.

Si revisamos los datos de actividad en base a las pruebas de imagen solicitadas, en el mes de enero de 2025 se han pedido un total de 1.087.242 pruebas, algunas de las cuales se han citado sobre la marcha por tener hueco disponible, 960.039 (88%), quedando el resto pendiente de asignación de cita, 127.203 (12%)[2]. Nuestros centros están intentando dar respuesta a la demanda existente.

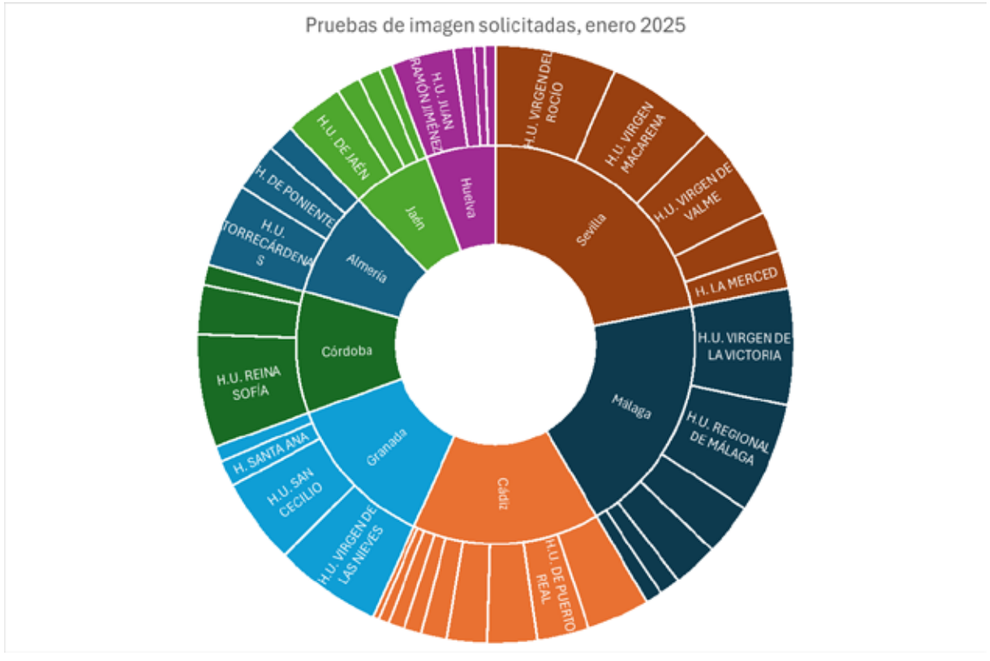
La siguiente pregunta que nos hicimos fue si la respuesta era la deseada o podíamos realizar algún cambio que mejorara la carga de trabajo de los centros gestores.

A esto le añadimos que, en el momento actual, no existe limitación en la capacidad de movilidad de los pacientes. Por cambios de residencia temporal o atención en un centro de referencia para una determinada patología distinto al área hospitalaria habitual del paciente, encontramos que había usuarios que se realizaban pruebas en sitios lejanos a su domicilio.

Esto nos llevó a valorar la posibilidad de cambiar las reglas de asignación de centro resolutor.

Añadimos a este hecho el análisis realizado, con los siguientes puntos de interés:

- La existencia de recursos saturados, frente a otros con menor índice de actividad.
- El manejo de catálogos de pruebas con diferencias entre centros, en la manera de nombrar u organizar los estudios.
- Diferencias en la organización del trabajo en sala.
- Dificultad para poder atender, en tiempo, a los pacientes que requieren una actuación, con la consecuente generación de una lista de espera.



1Distribución de solicitudes de pruebas de imagen realizadas en enero 2015 según área hospitalaria y provincia.

Así, se ha realizado un desarrollo en el programa que da soporte a la gestión de imagen diagnóstica y que contempla los siguientes cambios.

Se ha definido un nuevo modelo de gestión de pruebas, que tiene como objetivo principal ofertar el recurso útil más cercano al paciente. En lugar de las reglas de cita previas basadas en las áreas de referencia, se valora tanto el centro en el que solicita una prueba como el domicilio del paciente. Si el paciente tiene su domicilio habitual en una localidad, el programa ofrece como punto de realización de un estudio de imagen el recurso que lo tiene entre su cartera de servicios y que está más cercano a dicha localidad. De esta manera se busca como objetivo mejorar la accesibilidad de los pacientes y disminuir los inconvenientes de traslados a centros alejados de su entorno.

Este hecho, la cercanía al domicilio, no tendría especial relevancia si el paciente es atendido en su hospital de referencia. Pero en casos en que se deriva a otra área hospitalaria para dar respuesta a su patología supone una mejora considerable para los usuarios.

Otro matiz que se ha tenido en cuenta es la modalidad del contacto asistencial del paciente con el sistema. No se debe manejar igual una prueba solicitada durante un episodio de hospitalización o urgencias que en uno de consultas. En el primer grupo se requiere realización de la prueba durante el episodio y en el caso de consultas se puede asignar una cita en días posteriores a la solicitud. Este matiz se ha tenido en cuenta, ofreciendo al profesional solicitante la posibilidad de elegir el equipo resolutor necesario en cada caso, ofertando las opciones disponibles sin necesidad de que el profesional tenga que conocer el mapa de centros ofertados.

Se ha incluido también la posibilidad de realizar redistribución de solicitudes, en base a la carga asistencial de los centros, facilitando el intercambio de las peticiones entre hospitales. De esta manera, ante un retraso en la asignación de una cita en un área hospitalaria se ha generado un circuito que permite derivar la prueba al hospital que cuente con la posibilidad de realizarla. Los cambios se harán en el programa, contando con trazabilidad de las actuaciones realizadas. Si tenemos en cuenta que contábamos con catálogos de pruebas ofertadas no estandarizados entre todas las áreas hospitalarias se ha hecho necesario trabajar en la unificación, teniendo como referencia el catálogo corporativo del Servicio Andaluz de Salud de salud y manteniendo una misma nomenclatura, algo en lo que existían diferencias.

Por último, se contempla la posibilidad de realización de lectura e informes por profesionales no adscritos al centro resolutor de la imagen. La revisión de una prueba de imagen puede ser realizada por un profesional no necesariamente adscrito al área hospitalaria del equipo de radiodiagnóstico en que se haya realizado la prueba. Para que ello sea sencillo para el profesional, se han modificado las listas de trabajo ampliando la posibilidad de incluir pruebas de distintas áreas hospitalarias.

Con estas dos funcionalidades se ha tenido como objetivo el ofrecer a los equipos de gestión de los centros herramientas para mejorar la respuesta de los servicios en caso de sobrecarga asistencial o falta de recursos humanos o materiales.

4. RESULTADOS

Una vez puestos en producción los cambios, y con seis áreas hospitalarias ya en funcionamiento, han comenzado a observarse los resultados. La valoración de los profesionales y las posibilidades de mejora han motivado la solicitud del resto de zonas, demandando la implantación de la nueva versión.

Estando implicados dos grupos de trabajo en la transformación, los servicios de

Radiodiagnóstico y el resto de los profesionales asistenciales, se ha desarrollado una doble estrategia de abordaje. Mediante la modificación tutelada del programa de trabajo de técnicos y radiólogos en hospitales, y el uso de elementos de ayuda en la nueva solicitud de pruebas que facilitan la identificación de los nuevos ítems.

5. DISCUSIÓN

Llegados a este punto, se ha puesto de manifiesto la necesidad de continuar adelante con la extensión a las áreas hospitalarias restantes. A la vez, se hace necesario contar con un equipo de implantación que permita realizar todas las tareas requeridas. La unificación del catálogo de solicitudes reorganizando la actividad en los servicios requiere de una intervención experta. Se han de adaptar los filtros de trabajo de profesionales y entrenar correctamente ante un nuevo funcionamiento, que si bien aporta ventajas ha requerido un mayor esfuerzo del esperado en una primera fase. Estamos pues ante cambios que repercuten positivamente en la gestión de recursos pero que precisan de una adecuada gestión y un dimensionamiento, mayor al esperado, de los equipos de apoyo a la transformación.

BIBLIOGRAFÍA

1https://web.sas.junta-andalucia.es/servicioandaluzdesalud/el-sas/servicios-y-centros/mapa-centros

2https://infoweb.sas.junta-andalucia.es/auth

SISTEMA REGIONAL DE ANATOMÍA PATOLÓGICA DIGITAL ESTÁNDAR SEGÚN EL MARCO TÉCNICO IHE EN GALICIA

F. SANTOS GUERRA, L.R. LÓPEZ PÉREZ, J. GARCÍA NAVAS, J. A. VEIGA BARREIRO, J. QUILES DEL RÍO, B. ROSÓN CALVO

1.INTRODUCCIÓN

La impresionante evolución tecnológica llevada a cabo en los últimos 10 años ha permitido alcanzar la suficiente capacidad de cómputo y almacenamiento como para permitir gestionar enormes volúmenes de información. La imagen digital ha sido uno de los campos en los que el avance ha sido exponencial, tanto para la gestión de modalidades de imagen médica que requieren de un altísimo nivel de resolución, como por el desarrollo de técnicas de IA que permiten aplicar esquemas de clasificación y de reconocimiento de patrones sobre datos e imágenes, que facilitan y mejoran la precisión en el diagnóstico.

La aplicación de estas tecnologías al proceso de diagnóstico por imagen en anatomía patológica supone un avance significativo en este campo. La calidad de imagen alcanzada por los sistemas digitales iguala o incluso mejora al tradicional sistema de microscopio. También existe una importante mejora en la ergonomía de un sistema de visualización basado en monitores de alta resolución frente a la visualización basada en microscopio, y por otra parte, se consigue abrir la posibilidad a la aplicación de algoritmos de análisis de imagen, que suponen un punto de inflexión para la cuantificación de marcadores y reconocimiento de patrones.

Por otra parte, en un entorno de evolución digital cada vez más acelerado y altamente cambiante resulta fundamental mantener y promover el uso de estándares de interoperabilidad que aseguren el funcionamiento del sistema de una forma modular, permitiendo incorporar las mejores soluciones de cada elemento del sistema en cada momento independientemente del fabricante. El marco de interoperabilidad de IHE para anatomía patológica en su versión 2.0 basado en HL7 y DICOM se ha utilizado para definir y garantizar la integración entre todos los elementos del sistema y se demuestra válido para su aplicación en el despliegue de un sistema regional de imagen digital en anatomía patológica.

2. OBJETIVOS

Mejorar el proceso de diagnóstico en todos los estudios de biopsia realizados en rutina y de forma intraquirúrgica en todos los laboratorios del Servicio Galego de Saúde, habilitando una trazabilidad completa del proceso desde un sistema de información de laboratorio utilizando estándares de referencia para garantizar la interoperabilidad y compatibilidad de todos los elementos de software y equipamiento de distintos proveedores.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El servicio gallego de Salud constituyó un grupo de trabajo que identificó la necesidad y oportunidad de implementar un modelo de diagnóstico digital en anatomía patológica en el año 2019. En ese año se inició la dotación de equipamiento necesario para los 10 laboratorios operativos en el sistema regional de salud. Las prioridades del sistema

sanitario en los años de pandemia ralentizaron el proyecto hasta el año 2022, donde fue posible retomar el proyecto hasta la situación alcanzada a finales de 2024.

El modelo del sistema se establece manteniendo una correspondencia con los actores identificados en el marco técnico de IHE: Sistema de Laboratorio, Sistema de almacenamiento de imagen, Visor de imagen, Modalidades de adquisición (escáneres ópticos de alta resolución). Se separó a efectos de dotación el hardware especifico adquiriéndose estaciones de trabajo y monitores específicos y reutilizando y ampliando la infraestructura común de servidores, red, almacenamiento y copia de seguridad.

En el Sergas la estrategia general de la anatomía patológica pasa por que el LIS sea orquestador y principal actor al controlar todos procesos que se puedan producir en el laboratorio:

-Mantiene identificadores únicos para cada elemento de trazabilidad

-Genera y/o oferta órdenes de trabajo para todos los subsistemas de procesado y análisis de muestras.

-Recepciona y genera eventos para control de estado de los procesos en el LIS: macro, bloque, tinción realizada, cristal digitalizado, solicitud de nueva digitalización, informe pendiente de informe complementario, etc.

-Permite proporcionar listados de trabajo a los profesionales para realizar las siguientes etapas a lo largo de todo el proceso y proporciona visibilidad completa del estado de cada estudio en cada momento.

El LIS fue modificado para añadir tres etapas más que son la digitalización de las preparaciones, la generación de evidencias (IA) y el proceso de lectura y revisión de estudios realizado por el patólogo sobre cada preparación, previo a la emisión de informe.

El LIS denominado EOS es un producto propio del Servicio Gallego de Salud y está diseñado para definir etapas nuevas y la gestión de eventos e integraciones correspondientes sin apenas desarrollo. La dirección y diseño del proyecto de desarrollo corresponde a la Subdirección Xeral de Sistemas y TI, apoyado en un grupo de trabajo de patólogos expertos.

A la orquestación del LIS se añade por tanto toda la fase de digitalización de imagen. La integración entre el LIS y el sistema de imagen está basada en el esquema IHE, que ha sido implementado a través de productos de mercado, adquiridos a través de varios procesos de contratación pública. La inversión directa en el proyecto se ha realizado en estos procedimientos:

-Sistemas de digitalización 3DHistech.

-Estaciones de trabajo con monitores de calidad diagnóstica.

-Ampliación de hardware del sistema de almacenamiento (500 Tb)

-Sistema de gestión de imagen de Anatomía Patológica SECTRA. Incluye algoritmos de IA integrados en sistema SECTRA para actividad mitótica y conteo de Ki67



Una vez realizados los procesos de contratación pública para la dotación se llevaron a cabo las tareas de desarrollo para implementar los mensajes y transacciones definidas por IHE para la integración.

TRANSACCIÓN	EVENTOS POSIBLES	ORIGEN	DESTINO	TIPO MENSAJE
Orden de digitalización Notificación muestra y cristales asociados	Nuevo Actualización Borrado Cancelado	EOS	MODALIDAD	HL7-OML^O21 [PAT-4] *
Notificación de imagen digitalizada		MODALIDAD	EOS	HL7-OML^O21 [PAT-6]
DICOM Storage SOPCLASS como SCU		MODALIDAD	PACS	DICOM [RAD-8]
DICOM Storage Commitment como SCU		MODALIDAD	PACS	DICOM [RAD-10]
Imaging Work Order Step Query		MODALIDAD	EOS	DICOM [LAB-81]
Imaging Work Order Step Status Change		MODALIDAD	EOS	DICOM [LAB-82]
Evidence Document Stored		GENERADOR DE EVIDENCIAS	MODALIDAD	DICOM [RAD-43] O HL7-OML^O21 [PAT-3]

El desarrollo del LIS permitió también implementar los nuevos estados en la preparación de las muestras hasta finalizar las nuevas etapas de digitalización, que son monitorizadas y gestionadas desde este sistema. Una vez digitalizado el estudio, es posible invocar el visor directamente, accediendo a la imagen digitalizada para la revisión diagnóstica y emisión del informe.



La imagen digital se genera, transmite y almacena en el sistema PACS utilizando DICOM estándar empleando primitivas DICOM Storage-SEND y formato Whole Slide Image, haciéndolo totalmente compatible con otros visores o sistemas de análisis de imagen por IA que se puedan incorporar en cualquier momento.

La implementación de mensajería estándar hace que el estudio digitalizado llegue al sistema de almacenamiento de imagen perfectamente conformado y etiquetado, identificando el cristal, muestra/bloque, estudio y todos elementos que definen cada cristal como la técnica empleada en la tinción:

-Demográficos del paciente.

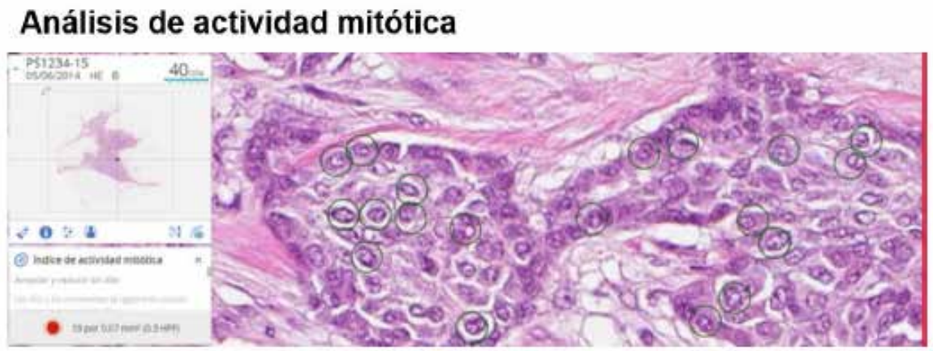
-Identificadores de estudio, bloque/muestra, cristal

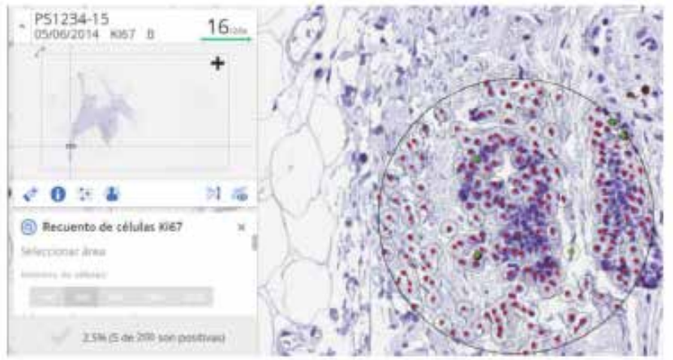
-Técnicas

-Datos clínicos

-Notas de bloque.

La aplicación de IA se realiza desde el sistema PACS sobre la imagen DICOM e incorpora la nueva información como un objeto DICOM. Un objetivo del proyecto es incorporar los resultados del análisis de IA al LIS para su incorporación directa a la Base de datos de resultados y su posterior integración en el informe patológico de forma automática.





4. RESULTADOS

Se ha realizado la dotación necesaria para la digitalización completa de los laboratorios de anatomía patológica del servicio regional de salud.

Se han desarrollado y validado con éxito las transacciones para la implementación del modelo de IHE para anatomía patológica digital en los distintos sistemas de información implicados.

Se ha implantado el modelo en el Servicio de Anatomía Patológica del Área Sanitaria de Ferrol en septiembre de 2024. Tras dos meses de funcionamiento, se ha conseguido digitalizar el 99,59% de los cristales generados en los estudios de biopsia correspondientes a los procesos de rutina del Laboratorio, tanto con campo claro como con campo oscuro, haciendo innecesarios los microscopios convencionales para este tipo de estudios.

Los tiempos de adquisición de imagen, transferencia de imagen al archivo mediante enlaces DMDW de 10Gb se han validado para el envío de imagen al PACS y para su recuperación desde los equipos de visualización, con tiempos de respuesta adecuados.

Se ha comenzado la activación de sistemas de IA para la mejora de la calidad diagnóstica mediante dos algoritmos para la cuantificación de la actividad mitótica y para el contaje automático de células Ki67 en regiones de imagen.

Se ha articulado un calendario de implantación para el total de centros SERGAS que permitirá finalizar el proceso de digitalización en junio de 2025.

5. DISCUSIÓN

Alcanzar los objetivos de eficiencia y mejora de calidad que se establecen en la transformación digital de procesos en el ámbito sanitario supone una cadena de acciones que debe estar coordinada y gestionada a largo plazo desde todos los puntos de la organización. No se consigue con una única acción de adquisición de equipamiento o sistemas digitales, ni con incorporación de personal. La transformación requiere la modificación de múltiples aspectos de la organización implican la adquisición e instalación de nuevos sistemas y la modificación y rediseño de los sistemas existentes y la gestión de los cambios en actividades y tareas en distintos colectivos profesionales.

En la transformación digital del diagnóstico por imagen en Anatomía Patológica se han incorporado profesionales del ámbito de la Anatomía Patológica tanto del ámbito clínico como de gestión y de laboratorio, en estrecha colaboración con los departamentos TIC. El apoyo de la dirección permite también coordinar los departamentos de recursos económicos o de formación, para facilitar la gestión del cambio y la adaptación del personal a las nuevas tareas del proceso.

El valor completo en el proceso precisa de la incorporación a los sistemas digitales de todas las modalidades de imagen que se generan en los procesos de diagnóstico de Anatomía Patológica. Los siguientes pasos en el proceso de transformación son la digitalización de la imagen macroscópica, la imagen de muestras citológicas y las muestras intraquirúrgicas.

El Servicio Gallego de Salud mantiene su apuesta por la interoperabilidad de las soluciones basadas en estándares, pero los marcos IHE todavía no cubren estos escenarios, y necesitan una mayor y más rápida evolución para dar cobertura a estos circuitos. Las contribuciones de la industria y el apoyo de las sociedades científicas son clave para promover soluciones de mercado basados en estos estándares.

BIBLIOGRAFIA

1.- Matías-Guiu X, García Rojo M. Incorporación de la Patología Digital en la práctica de Anatomía Patológica. Revista I+S 140. Mayo 2020, pp. 6-9.

2.- IHE Pathology and Laboratory Medicine Technical Framework Supplement. https://www.ihe.net/uploadedFiles/Documents/PaLM/IHE_PaLM_Suppl_DPIA_Rev1-0_PC_2019-12-12.pdf

3.- Guía de integración de anatomía patológica digital del Servizo Galego de Saúde. https://www.sergas.es/Tecnoloxia/Documents/11/APWEB-GI-110423-Guia_integracion_APA_digital_v01.04.pdf

EL TIEMPO ES CEREBRO: AUTOMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE TIEMPOS RELEVANTES EN EL CÓDIGO ICTUS

I. ARAQUE CRIADO[1,2], M. MEDINA TORRES[1], F. GONZALVEZ MARQUÉS[3], A. GARCÍA PASTOR[4], J.J. FALERO MANSILLA[2], S.B. NÁJERA CANO[2], V. CUADRADO MARTÍNEZ[2], R. LÓPEZ MARTÍNEZ[2]

1 Unidad de Sistemas de Información de Enfermeria del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

2 Subdirección de Sistemas de Información del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

3 Servicio de Urgencias del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

4 Servicio de Neurología del Hospital General Universitario Gregorio Marañón.

1. INTRODUCCIÓN

El ictus es una de las principales causas de discapacidad y mortalidad en el mundo, con un impacto significativo a nivel personal, social y sanitario. En España, el ictus es la segunda causa de muerte global y la primera en mujeres. Cada año se registran alrededor de 120.000-130.000 casos, de los cuales un 30% fallece en el primer año. Además, se estima que cada minuto perdido en un ictus isquémico mueren 1,9 millones de neuronas, por lo que la rapidez en la detección y tratamiento es decisiva para reducir la mortalidad, las secuelas y el impacto socioeconómico.

2. OBJETIVOS

Los objetivos principales del proyecto son:

- Diseñar un flujograma de actuación en el Código Ictus en un hospital de alta complejidad
- Automatizar los tiempos relevantes en el proceso del Código Ictus

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha realizado un grupo de trabajo multiprofesional formado por Neurólogos, Farmacéuticos, Neurorradiólogos intervencionistas, enfermeros y técnicos de Sistemas de Información para establecer eventos en los sistemas de información sanitarios que se puedan monitorizar para automatizar los tiempos relevantes en el código Ictus.

4. RESULTADOS

Se ha elaborado un flujograma de actuación en cada uno de los subprocesos del código ictus: extrahospitalario con preaviso, extrahospitalario sin preaviso e intrahospitalario (Ilustración 1).

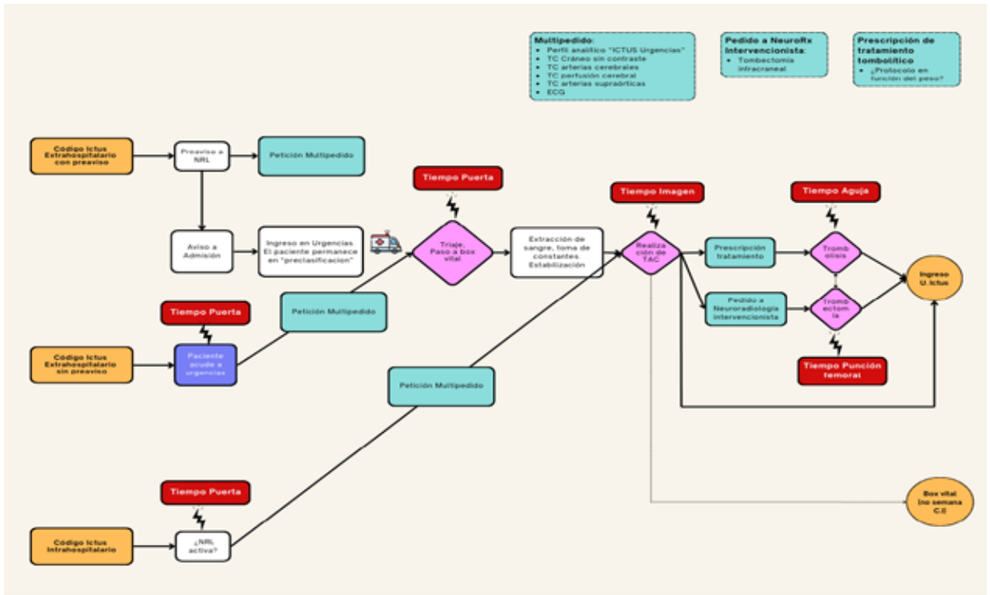


Ilustración 1. *Flujograma del proceso del Código Ictus*

Además, se han identificado los eventos que disparan los diferentes tiempos relevantes (tiempo imagen, tiempo aguja, tiempo punción femoral), modificando y optimizando los circuitos funcionales del proceso.
Con todo ello, se han generado ETL que se han utilizado para construir una visualización en la aplicación PowerBI®, en la que se aprecian los tiempos que transcurren en cada subproceso para identificar cuellos de botella y poder establecer áreas de mejora con el objetivo único de acortar tiempos en el proceso (Ilustración 2). En dicha visualización se ha añadido como puntos relevantes:

- Una leyenda con la definición de los tiempos relevantes para servir de ayuda en la toma de decisiones.
- Histórico de indicadores.
- Detalle de los casos para facilitar la validación de los resultados en los sistemas de información.

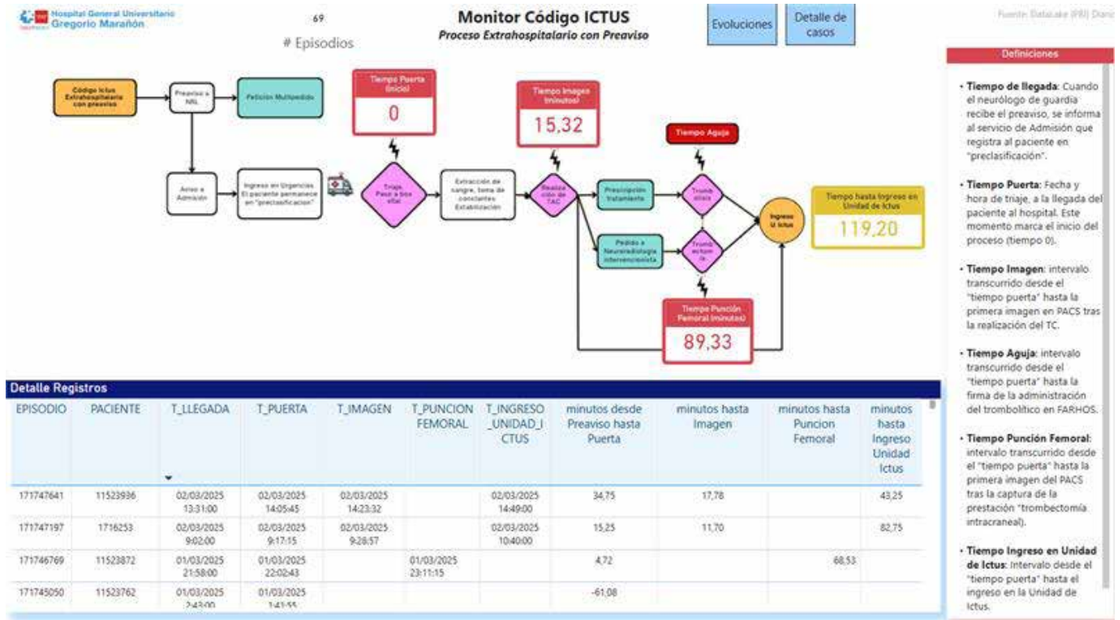


Ilustración 2. *Monitorización de indicadores relevantes del Código ictus en PowerBI® Los datos de estas imágenes son de un entorno de certificación con datos simulados.*

5. DISCUSIÓN

La optimización del Código Ictus en un hospital de alta complejidad requiere una estrategia de mejora continua basada en la evidencia y el uso avanzado de las tecnologías de la información. La implementación de un flujograma de actuación diferenciado para los distintos subprocesos del Código Ictus (extrahospitalario con preaviso, extrahospitalario sin preaviso e intrahospitalario) permite estandarizar la respuesta asistencial y reducir la variabilidad en la atención.
El análisis de los tiempos críticos es importante para detectar cuellos de botella en el proceso. La integración de estos eventos en los sistemas de información sanitaria y su visualización mediante herramientas como PowerBI® han permitido no solo monitorizar en tiempo real la evolución del paciente, sino también generar datos para la toma de decisiones clínicas y organizativas.
Desde una perspectiva asistencial, la reducción del tiempo en cada una de las fases del Código Ictus impacta directamente en la supervivencia y pronóstico funcional del paciente. Dado que se estima que cada minuto perdido en un ictus isquémico mueren 1,9 millones de neuronas, cualquier retraso en la toma de decisiones o en la administración del tratamiento puede significar la diferencia entre una recuperación funcional o una discapacidad severa.
A nivel institucional, la digitalización del proceso y la normalización de los eventos en la historia clínica electrónica representan un avance significativo en la transformación digital del hospital. Sin embargo, la implementación de este modelo plantea desafíos, como la necesidad de formación del personal sanitario en el uso e interpretación de estos datos, la interoperabilidad con otros sistemas y la sostenibilidad de la monitorización en el tiempo.

6. CONCLUSIONES

La optimización del Código Ictus es esencial para mejorar los resultados clínicos y reducir el impacto de la enfermedad. La identificación y automatización de tiempos críticos mediante eventos registrados en los sistemas de información sanitaria permiten un análisis objetivo del proceso asistencial. La implementación de herramientas como PowerBI® facilita la visualización de datos, proporcionando un soporte clave para la toma de decisiones basada en evidencia.

El diseño del flujograma y la automatización de tiempos en el Código Ictus han mostrado ser herramientas útiles para optimizar la respuesta asistencial en un hospital de alta complejidad. La estandarización y monitorización de eventos permiten reducir la variabilidad en la atención, mejorar la eficiencia del proceso y minimizar los tiempos hasta el tratamiento. Estos avances pueden tener un impacto directo en la reducción de la morbimortalidad del ictus, justificando su implementación en otros centros hospitalarios como parte de una estrategia global de mejora de la atención neurológica urgente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Sociedad Española de Neurología. El 90% de los casos de ictus se podrían evitar con una adecuada prevención [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Neurología; 2024 [citado 29 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link223.pdf

[2] Ministerio de Sanidad. Estrategia del Ictus [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad; 2024 [citado 29 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/gabinete/notasPrensa.do?id=6395

[3] Soto Á, et al. Prevalencia e incidencia de ictus en Europa: revisión sistemática y metaanálisis. An Sist Sanit Navar. 2022[];45:e0979.

[4] Fundación Freno al Ictus. Código Ictus - La importancia del tiempo [Internet]. Madrid: Fundación Freno al Ictus; 2024 [citado 29 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.frenoalictus.org/espacios-cerebroprotegidos/codigo-ictus-la-importancia-del-tiempo-1487

ROBOTIZACIÓN DE PROCESOS SELECTIVOS EN EL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

J.D. RODRÍGUEZ HERRERÍAS[1], E. ARJONILLA COBREROS[1], V. JIMÉNEZ LÁZARO[1]

[1] *Subdirección TIC del Servicio Andaluz de Salud. Avenida Américo Vespucio, 13. 41092-Sevilla. España*

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio Andaluz de Salud (SAS) pone a disposición de sus profesionales la Ventanilla Electrónica del Profesional (VEC) y el sistema de Gestión de Procesos Selectivos (GPS) que facilitan la gestión del currículum digital y permiten la presentación de los trámites electrónicos asociados a los procesos selectivos, así como su completa gestión hasta su resolución.

Estos procesos de selección son muy masivos con miles de candidatos y tratamientos de datos con un elevado coste.

2. OBJETIVO

Desarrollar un conjunto de procesos de robotización aplicando técnicas de RPA que permitan la tramitación automatizada de diferentes trámites en el contexto de los procesos de selección del SAS, para reducir los tiempos y costes de gestión en el tratamiento de los expedientes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En el arranque del proyecto se estudiaron diferentes herramientas de RPA, seleccionándose UiPath debido a que se ajustaba mejor a las necesitades del SAS, tanto es requerimientos técnicos como en las funcionalidades aportadas.



Figura 1: *Posicionamiento de UIPath por Gartner año 2023*

En la elección de la herramienta de automatización de procesos, la recomendación es

apostar siempre que sea posible por alguna de las tecnologías líderes del mercado.

UiPath dispone de una plataforma completa que facilita el desarrollo de automatizaciones (UiPath Studio) y elementos de orquestación de procesos (UiPath Orchestrator) que solucionan la interacción de los robots con el resto de elementos software de la organización con los que interactúan.

En general, los tipos de procesos que son candidatos a la robotización deben tener las siguientes características:



Figura 2: *Características de los procesos robotizables de una organización*

En base a estos requisitos, y utilizando la herramienta UiPath, se desarrollaron los siguientes procesos de robotización asociados a casos de uso relativos a procesos selectivos:



Figura 3: *Procesos de implementados con RPA*

El enfoque de desarrollo fue el de implementar **robots desatendidos**, que requieren poca o nula intervención humana. Este tipo de automizaciones funcionan muy bien en transacciones automatizadas de gran volumen.

A continuación, se proporciona una breve descripción de cada proceso robotizado:

- Procesos masivos: Se trata de un mecanismo que lanza diferentes tratamientos masivos de expedientes en función de la fase en la que se encuentran. Dado que el número de profesionales inscritos en los procesos selectivos del SAS es enorme y se dividen en más de 100 categorías y especialidades, el conjunto de procesos a lanzar es muy alto. La robotización agiliza esta gestión del lanzamiento de procesos.

- Recatalogación de publicaciones en revistas: El término "recatalogación" se refiere al trámite que realiza personal del SAS (tribunal o comisión de valoración) modificando las "características" o atributos de un mérito presentado por un candidato a un proceso selectivo. Normalmente, la recatalogación se realiza manualmente en la aplicación GPS y siempre se mantiene un histórico de los valores modificados para que el candidato pueda alegar en la VEC, si no está de acuerdo con esta modificación, ya que normalmente esto impacta en la puntuación de su baremación.

Brevemente, el proceso se automatiza de la siguiente forma:

- El disparador de la automatización es la recepción de un correo electrónico que cumple una serie de condiciones de ejecución. En ese momento salta un trigger en el orquestador que lanza el robot para leer el email.
- A continuación, registra todos los ítems que tiene que gestionar, realizando las modificaciones de los méritos en GPS macheando información con la BD. Esta BD externa es mantenida por la DGP en base a información que provee la Biblioteca Virtual del Sistema Sanitario Público Andaluz (BV-SSPA).
- Finalmente enviará por email un reporte con todos los méritos que ha recatalogado y aquellos donde se ha producido un error para que se revisen posteriormente por los tribunales de valoración.

En cuanto sea posible, sustituiremos este robot por una integración mediante servicio web de la VEC con la Biblioteca Virtual para que cuando el candidato esté dando de alta este tipo de méritos en su CV Digital, las características asociadas a las revistas sean cumplimentadas de forma automática. Esto evitará su posterior recatalogación en fase de validación de méritos en GPS.

- Ofertas de cargos intermedios y directivos: Estas ofertas de puestos para cargos intermedios y directivos se publican en la web del SAS informando de un plazo para la cumplimentación y entrega de la solicitud en la VEC, junto con su documentación asociada. Se robotiza la gestión de los plazos asociados.

- Verificación de la discapacidad: Se robotiza la verificación los datos de discapacidad de una solicitud de inscripción.

4. RESULTADOS

Desde la puesta en producción de los primeros robots en el año 2023, se ha tenido una evolución ascendente en cuanto a la utilización de estos. Cabe destacar:

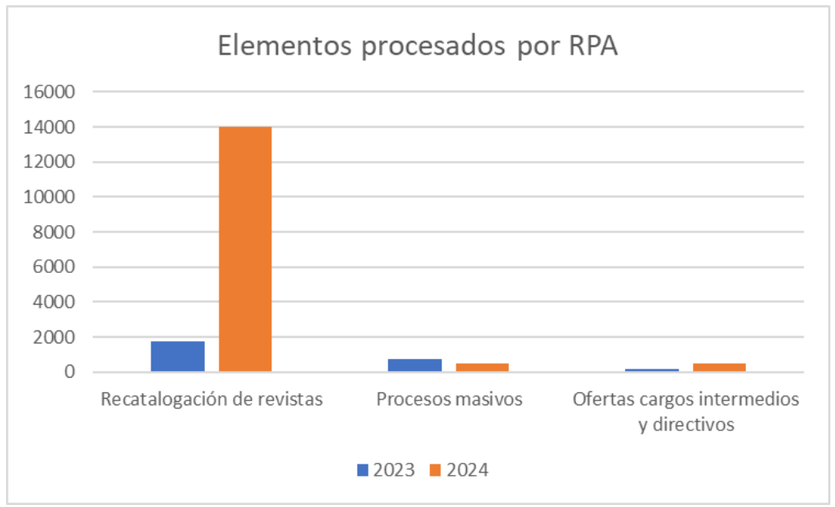


Figura 4: *Evolución de elementos procesados por RPA*

- En el robot de recatalogación de publicaciones en revistas, se ha **recatalogado 13.994 mérito en 2024**. En gran medida, este incremento viene determinado por la validación de los méritos que actualmente se está realizando en la migración de la bolsa de empleo a la VEC.

- Con el robot que lanza de forma programada los procesos masivos en GPS, se ha mantenido una línea constante de ejecución durante **el año 2024** con una media de **500 procesos lanzados**.

- Para el robot que gestiona la parametrización de las ofertas de cargos intermedios y directivos, se ha tenido un importante incremento con más de **500 ofertas gestionadas en el 2024.**

5. CONCLUSIONES

La robotización de ciertos casos de uso en la gestión de procesos selectivos tan masivos como los del SAS, aporta eficiencia y eficacia en la tramitación de estos, permitiendo acortar los plazos de resolución y reduciendo gastos tanto a nivel de personal como de recursos materiales.

Aprovechando las capacidades de automatización de UiPath, próximamente emprenderemos el análisis de varios casos de uso que existen actualmente en el ámbito de la gestión de personal y que requieren interactuar con Organismos terceros: Agencia Tributaría, la TGSS, etc.

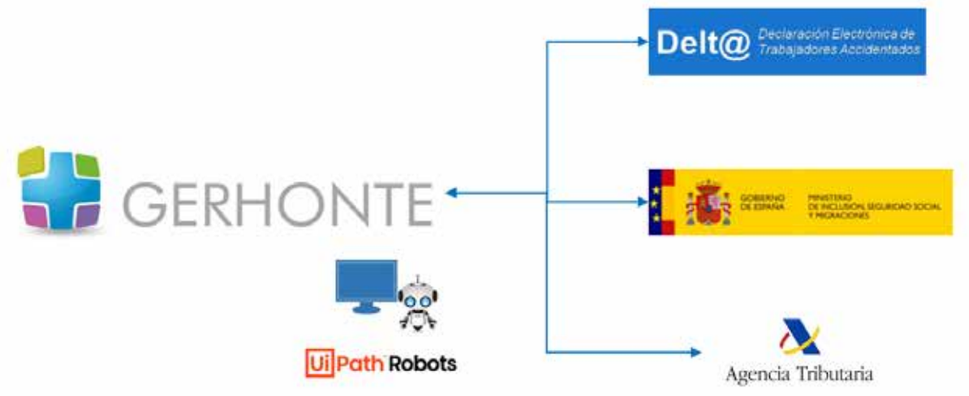


Figura 5: *Robotización de casos de uso de gestión de personal*

BIBLIOGRAFÍA

[1] web de UiPath: https://www.uipath.com/

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA SANIDAD EN BALEARES: ESTRATEGIAS PARA SALUD DIGITAL Y SISTEMAS NO ASISTENCIALES

M. BENITO TOVAR[1], L. PRADEL ROBLES[2], A. RUIZ TORREJON[3], J. GOMEZ MINGOT[4], O. EZINMO BARRERA[5], T. MORAGUES JAUME[6], T. CASTEDO COPETE[7]

[1] *Subdirector de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[2] *Coordinadora Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[3] *Coordinador Sistemas de Información Asistenciales. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[4] *Coordinador Gestión de la Demanda. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[5] *Coordinador Gestión de proyectos. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[6] *Subdirector de Innovación, Tecnología y Proyectos. Hospital Universitario Son Llàtzer. Servicio de Salud de las Illes Balears.*

[7] *Coordinador Sistemas de Gestión y Administración Electrónica*

Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Illes Balears.

1. INTRODUCCIÓN

El avance de la digitalización en el sector sanitario ha generado la necesidad de desarrollar estrategias específicas para la gestión de la información tanto en los sistemas asistenciales como en los no asistenciales. En este contexto, el Gobierno de las Illes Balears ha impulsado el "Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud Digital de las Illes Balears 2025-2029", un documento que abarca toda la comunidad autónoma y tiene como objetivo fortalecer el sistema sanitario público mediante el impulso de capacidades tecnológicas transformadoras. Paralelamente, el Servicio de Salud de las Illes Balears ha desarrollado el "Plan estratégico de Sistemas de Información No Asistenciales del Servicio de Salud de las Illes Balears 2025-2029", enfocado en mejorar la gestión administrativa, de RRHH, económica y logística del sistema de salud. Ambos documentos establecen una hoja de ruta para la transformación digital del sistema de salud público, alineándose con las tendencias tecnológicas actuales y las necesidades de los profesionales y ciudadanos.

2. OBJETIVO

Los planes estratégicos de Salud Digital y de Sistemas No Asistenciales de las Islas Baleares tienen como objetivo principal impulsar la transformación digital del sistema sanitario, mejorando la calidad asistencial y la eficiencia operativa. A través de la digitalización, la interoperabilidad de los datos, la inteligencia artificial y la automatización de procesos, se busca optimizar la relación con el paciente, facilitar la toma de decisiones basadas en datos y mejorar la gestión administrativa y logística del sistema de salud. Además, estos planes garantizan un enfoque centrado en la gobernanza del dato, la sostenibilidad del sistema y la capacitación digital de profesionales y ciudadanos, promoviendo una sanidad más accesible, personalizada e innovadora. Un objetivo clave de estos planes es avanzar hacia un modelo de prestación sanitaria basado en la medicina de las 6P (Preventiva, Predictiva, Personalizada, Poblacional, Participativa y Precisa), permitiendo así un enfoque más proactivo y centrado en las necesidades individuales de los pacientes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La elaboración de ambos planes estratégicos ha seguido un enfoque altamente colaborativo, involucrando a múltiples actores del sistema de salud, incluyendo gestores, profesionales sanitarios, personal administrativo y expertos en tecnología de la información.

Para la elaboración del "Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud Digital de las Illes Balears 2025-2029", se llevaron a cabo más de 20 entrevistas con responsables de diferentes áreas y gerencias del Servicio de Salud y la Conselleria de Salud de las Illes Balears. También se realizaron talleres de trabajo con más de 80 participantes y sesiones de validación con expertos en salud digital y asociaciones de pacientes. Además, se realizó un análisis detallado del contexto actual, considerando tendencias nacionales e internacionales, marcos regulatorios y experiencias previas en otras comunidades autónomas.

Por su parte, el " Plan estratégico de Sistemas de Información No Asistenciales del Servicio de Salud de las Illes Balears 2025-2029" se diseñó a través de un proceso inclusivo que incluyó reuniones de trabajo con los diferentes equipos de las gerencias del Servicio de Salud de las Illes Balears, análisis de necesidades tecnológicas específicas del ámbito no asistencial y consultas a profesionales clave en la gestión administrativa y logística.

La metodología utilizada garantizó la identificación de retos estratégicos y la alineación con la estrategia de Salud del Sistema Nacional, el Pacto por la Salud de las Illes Balears y el programa de Gobierno de las Illes Balears.

4. RESULTADOS

El desarrollo de ambos planes estratégicos ha permitido establecer una serie de ejes fundamentales para la transformación del sistema sanitario público de las Illes Balears, cada uno con programas y proyectos específicos diseñados para alcanzar los objetivos planteados.

1.1. *Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud Digital de las Illes Balears 2025-2029*

Este plan busca establecer un marco claro y coherente que guíe la transformación digital del Servicio de Salud de las Illes Balears, llevándolo hacia una asistencia predictiva, preventiva, poblacional, personalizada y participativa, optimizando la atención al paciente mediante la transformación digital y la innovación tecnológica.

Partiendo de los retos identificados, se ha definido la estrategia de salud digital de las Illes

Balears, la cual se estructura en 4 objetivos transformadores, 12 objetivos específicos, una misión y visión claras, y **10 ejes estratégicos** fundamentales (Figura 1). Esta estrategia se concreta en una hoja de ruta para el periodo 2025-2029, que incluye **21 programas estratégicos** y **70 proyectos específicos** (Figura 2) dirigidos a abordar diversas áreas de la salud digital, desde la mejora de la atención personalizada hasta la optimización de la interoperabilidad y el uso de la inteligencia artificial en la toma de decisiones clínicas.

1.1.1. *Ejes estratégicos Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud Digital de las Illes Balears 2025-2029:*

1. Transformación del modelo de relación con el paciente: Fomento de la asistencia digital, telemedicina y acceso a la información sanitaria por parte del ciudadano.
2. Sostenibilidad del sistema y eficiencia de procesos: Uso de tecnologías emergentes como inteligencia artificial y automatización para optimizar recursos.
3. Medicina personalizada de precisión: Implementación de sistemas de información avanzados para una atención basada en datos clínicos y genómicos.
4. Capacitación digital de profesionales y ciudadanos: Desarrollo de programas formativos para mejorar la adopción de nuevas tecnologías.
5. Gobernanza del dato: Creación de un sistema interoperable para la gestión de datos de salud de manera segura y eficiente.
6. Salud conectada e inteligente: Integración de los servicios de salud con el ámbito social para una mejor continuidad asistencial.
7. Innovación e investigación: Promoción del desarrollo de nuevas tecnologías aplicadas a la salud digital.
8. Salud mental: Implementación de herramientas digitales para mejorar la detección, tratamiento y seguimiento de la salud mental.
9. Salud pública: Uso de datos e inteligencia artificial para la prevención y control epidemiológico.
10. Inteligencia artificial: Aplicación de IA en la toma de decisiones clínicas, gestión sanitaria y mejora de la eficiencia operativa.

Los ejes 7 y 10 se consideran transversales al resto

1.2. *Plan estratégico de Sistemas de Información No Asistenciales del Servicio de Salud de las Illes Balears 2025-2029*

Este plan complementa el anterior, enfocándose en la mejora de los sistemas de información que dan soporte a la gestión administrativa, RRHH, económica y logística del Servicio de Salud de las Illes Balears. Se han definido **4 ejes estratégicos** clave y se han desarrollado **8 programas estratégicos** y **36 proyectos** (Figura 3), centrados en la digitalización y optimización de procesos administrativos y logísticos.

1.2.1. *Ejes estratégicos Plan estratégico de Sistemas de Información No Asistenciales del Servicio de Salud de las Illes Balears 2025-2029:*

1. Eficiencia operativa y automatización de procesos: Implementación de herramientas digitales para mejorar la eficiencia y reducir la carga administrativa.
2. Gestión logística y económico-financiera: Optimización de la administración de recursos mediante tecnologías avanzadas de análisis de datos.
3. Organización y desarrollo de los RRHH: Implementación de herramientas digitales para la gestión del talento y formación continua.
4. Optimización de la comunicación interna y externa: Desarrollo de plataformas colaborativas y estrategias de comunicación omnicanal.

Para ambos planes estratégicos se ha diseñado un Plan de Gobernanza con el objetivo de garantizar la correcta implementación y seguimiento de las estrategias definidas. Este plan establece mecanismos de coordinación, evaluación y mejora continua, asegurando la integración de las acciones entre los diferentes actores implicados. Además, se han definido estructuras de supervisión para monitorizar el impacto de las iniciativas y ajustar las estrategias en función de los resultados obtenidos

5. DISCUSIÓN

El análisis conjunto de ambos planes evidencia la necesidad de una estrategia unificada para la digitalización del Servicio de Salud de las Illes Balears. Aunque los sistemas asistenciales y no asistenciales tienen objetivos diferenciados, su integración es clave para optimizar la atención sanitaria y mejorar la eficiencia del sistema.

Los retos principales incluyen la gestión del cambio organizativo, la capacitación de los profesionales en nuevas tecnologías y la garantía de la interoperabilidad entre sistemas. La implementación efectiva de estas estrategias permitirá avanzar hacia un modelo de salud más eficiente, accesible y centrado en el ciudadano.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ministerio de Salud. Estrategia nacional de salud digital. (2020). Recuperado de https://www.minsalud.gov.co.

[2] Zaforteza Lallemand C, Ureña Morales J [coord.]. Pacto por la Salud de las Islas Baleares. Palma: Servicio de Salud de las Islas Baleares; 2024.

FIGURAS, TABLAS Y REFERENCIAS



Figura 1: *Ejes estratégicos Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud*

Digital de las Illes Balears 2025-2029

T Transformación
I Innovación
S Salud Digital

Eje 1: Transformación del modelo de relación con el paciente	
Programa	**Proyecto**
1.1 Asistencia liquida y teleasistencia	1.1.1. Canal del ciudadano S 1.1.2. Asistente Virtual de Salud T I 1.1.3. Monitorización inteligente del paciente T I 1.1.4. Telemedicina/Teleconsulta/Interconsulta T S
1.2 Acceso y control a información clínica	1.2.1. Patient Health Record S 1.2.2. European Union Patient Summary S
1.3 Medicina basada en valor	1.3.1. Evaluación de resultados en salud (PREMs y PROMs) T

Eje 2: Sostenibilidad del sistema y eficiencia de procesos	
Programa	**Proyecto**
2.1 Gestión de la cronicidad	2.1.1. Sistema de gestión de crónicos T
2.2 Gestión digital del medicamento y productos sanitarios	2.2.1. ePrescription S 2.2.2. eDispensation S 2.2.3. Sistema de Información para determinar el valor real de los medicamentos de alto impacto sanitario y económico (Valtermed) S 2.2.4. Adaptación sistema económico financiero de medicamentos T 2.2.5. Sist. integral de gest. de la medicación ambulatoria (SIGMA) T S 2.2.6. Dispensación de medicamentos hospitalarios en oficinas de farmacia S 2.2.7. Implementación de un nuevo catálogo de medicamentos y productos sanitarios (BDFARMA) S 2.2.8. Telecontrol/autocontrol de pacientes anticoagulados T I S 2.2.9 Integración de Herramientas de Farmacovigilancia en el Entorno Clínico T S
2.3 Gestión y análisis integrado de pruebas complementarias	2.3.1. Gestión y análisis integrado de imagen no Radiológica S 2.3.2. IBAPAT (Anillo de Anatomía Patológica) S 2.3.3. Anillo de Laboratorio S 2.3.4. Gestor y orquestador de peticiones corporativo T S 2.3.5. Optimización de la radiación ionizante (OPTIRAD) T S
2.4 Automatización de procesos de gestión y asistenciales	2.4.1. Direccionamiento de pacientes S 2.4.2. Pantallas informativas y tótems S 2.4.3. Robotización de procesos T S 2.4.4. Desburocratización de la consulta T S 2.4.5. Interoperabilidad plataforma de registro de voluntades anticipadas S 2.4.6. Plataforma de registros para profesionales sanitarios S
2.5 Optimización de la demanda	2.5.1. Gestión Inteligente de la demanda asistencial T I 2.5.2. Gestión inteligente del bloque quirúrgico T I 2.5.3. Proyecto específico de optimización de LLEE (Absentismo del paciente) T I S 2.5.4. Centro de control T S
2.6 Historias Clínicas	2.6.1. Atención Primaria T S 2.6.2. Urgencias y emergencias extrahospitalarias (SAMU061) T S 2.6.3. Inspección Médica T S 2.6.4. Aplicación rehabilitación T S 2.6.5. Migración a la nube de HCE de HUSE T S 2.6.6. Gerencia de Cuidados Intermedios T

Eje 3: Medicina Personalizada de Precisión	
Programa	**Proyecto**
3.1. Plan de Atención Personalizado	3.1.1. Sistema de información para la integración genómica T I S 3.1.2. Red ÚNICAS T I S 3.1.3. Plataforma de medicina personalizada T I S 3.1.4. GEN6P T I S 3.1.5. Integración de PROGENY T I S 3.1.6. Protocolo de accesibilidad para pacientes con alta fragilidad Relacional (Enren-me) T I

Eje 4: Capacitación en salud digital	
Programa	**Proyecto**
4.1. Capacitación digital	4.1.1. Capacitación digital del profesional T 4.1.2. Capacitación digital del ciudadano en el ámbito sanitario T

Eje 5: Salud Conectada e Inteligente	
Programa	**Proyecto**
5.1. Atención única socio sanitaria	5.1.1. Modelo balear de interoperabilidad de datos clínicos entre el software de gestión de las residencias de la red pública de atención a la dependencia y Nexa T S 5.1.2. Gestión de medicamentos y productos sanitarios en centros sociosanitarios (FARMARES) T S
5.2. Ayuda en la toma de decisiones	5.2.1. Creación de Comité de tumores T 5.2.2. Detecc. precoz retinopatía diabética (RETINAIB) T I S
5.3. Arquitectura Conectada de Salud	5.3.1. Renovación de la plataforma única de gestión de pacientes T I 5.3.2. Tarjeta Sanitaria Virtual T I S 5.3.3. Integración de oficinas de Farmacia de Primaria T I 5.3.4. Registro unificado de alergias S 5.3.5. Integración concertadas S 5.3.6. Implementación RADELEC 061 S

Eje 6: Gobernanza del Dato	
Programa	**Proyecto**
6.1. Dato Salud	6.1.1. Cuadros de mando corporativos T 6.1.2. Oficina del Dato T I 6.1.3. Nodo del Espacio Nacional de Datos en Salud (ENDS) T 6.1.4. Factoría de casos de uso sobre el dato de salud T I S 6.1.5. Data Lake Sanitario T I

Eje 7: Salud Mental	
Programa	**Proyecto**
7.1. Atención de la Salud Mental	7.1.1. Mapa de recursos en salud mental S 7.1.2. Telesalud mental en el IB-SALUT T S

Eje 8: Salud Pública	
Programa	**Proyecto**
8.1. Vigilancia epidemiológica	8.1.1. Detección y predicción de brotes epidémicos T I S
8.2. Cribados poblacionales	8.2.1. Plataforma de gestión de cribados T S
8.3. Vacunación	8.3.1. Sist. de inf. de vacunaciones e inmunizaciones (SIVAIN) T S

Eje 9: Innovación e Investigación	
Programa	**Proyecto**
9.1. Innovación	9.1.1. Modelo de investigación e innovación en salud digital T I

Eje 10: Inteligencia Artificial	
Programa	**Proyecto**
10.1. Implementación de Inteligencia Artificial	10.1.1. Creación de comité de Inteligencia Artificial T I 10.1.2. Reconocimiento y codificación del lenguaje natural T I S 10.1.3. Orquestador de IA para imagen radiológica T I S 10.1.4. Transcripción de consultas médicas con IA T I S 10.1.5. Generación de informes con IA T I S

Figura 2: *Tabla resumen Ejes, programas y proyectos Plan Estratégico de Transformación, Innovación y Salud Digital de las Illes Balears 2025-2029*

Eje 1: Gestión de los RRHH	**Programa 1.1.** Impulso de una estrategia de atracción y retención del talento apoyada en herramientas digitales	**P1.1.1.** Puesta en marcha de una nueva herramienta de evaluación del desempeño. **P1.1.2.** Actualización y mejora del catálogo de categorías y baremos profesionales. **P1.1.3.** Puesta en marcha de un nuevo portal de formación y gestión del conocimiento del **IB-SALUT**. **P1.1.4.** Puesta en marcha de un gestor corporativo de formación especializada para residentes. **P1.1.5.** Puesta en marcha de una herramienta corporativa de gestión de solicitudes de selección **P1.1.6.** Automatización de tareas de contacto y seguimiento a candidatos.
	Programa 1.2. Apoyo a la gestión y planificación de los RRHH	**P1.2.1.** Mejora en los procesos de acogida de nuevos empleados del **IB-SALUT**. **P1.2.2.** Desarrollo de un registro único de empleado-candidato. **P1.2.3.** Mejora y actualización de los cuadros de mando de RRHH. **P1.2.4.** Unificación de los sistemas de gestión de turnos e integración con los sistemas de gestión de RRHH. **P1.2.5.** Implantación de una herramienta de gestión del ciclo de prevención de riesgos laborales. **P1.2.6** Impulso de la analítica avanzada para establecer modelos predictivos de demanda y planificación de los recursos necesarios.
Eje 2: Eficiencia operativa	**Programa 2.1.** Automatización y optimización de los procesos administrativos	**P2.1.1.** Desarrollo y puesta en marcha de un gestor de expedientes de contratación **P2.1.2.** Implantación de un sistema de orquestación de procesos no asistenciales. **P2.1.3.** Puesta en marcha de un sistema automatizado de ayuda al profesional. **P2.1.4.** Incorporación de tecnología RPA para la simplificación y automatización de tareas administrativas.
	Programa 2.2. Potenciación de los servicios de administración electrónica	**P2.2.1.** Impulso y extensión del uso de la firma digital **P2.2.2.**Mejora de las capacidades formativas en el uso y gestión de las herramientas de administración electrónica **P2.2.3.** Consolidación de procesos de administración electrónica **P2.2.4.** Mejora de la visibilidad y acceso a los servicios de administración electrónica a la ciudadanía y trabajadores del **IB-SALUT**.
Eje 3: Gestión logística y económico-financiera	**Programa 3.1.** Facilitación de la interoperabilidad con el negocio asistencial	**P3.1.1.** Estandarización de la operativa en el uso de los sistemas económico-financieros entre las gerencias **P3.1.2.** Evolución de los sistemas de gestión económica hacia la contabilidad analítica **P3.1.3.** Mejora de la capacidad de integración entre los sistemas económico-financieros y la información de RRHH **P3.1.4.** Sistema de optimización de costes basado en analítica avanzada.
	Programa 3.2. Optimización de la gestión de activos y existencias	**P3.2.1.** Unificación de la gestión y contratación de proveedores. **P3.2.2.** Desarrollo e implantación de un sistema corporativo de mantenimiento de activos. **P3.2.3.** Optimización de la gestión de inventarios del **IB-SALUT**. **P3.2.4.** Implantación de una herramienta de gestión y logística de almacenes del **IB-SALUT**. **P3.2.5.** Optimización de la cadena de suministros a través de una herramienta de planificación de la demanda. **P3.2.6.** Análisis de los flujos de distribución a través de una herramienta de gemelos digitales.
Eje 4: Organización y personas	**Programa 4.1.** Transformación de la comunicación organizacional hacia un modelo más efectivo	**P4.1.1.** Impulso en el uso de las herramientas colaborativas disponibles. **P4.1.2.** Mejorar la Intranet corporativa del **IB-SALUT**, como principal herramienta de comunicación interna. **P4.1.3.** Rediseño y modernización de la Web institucional del **IB-SALUT**. **P4.1.4.** Implantación de una solución de IA Generativa para asistencia en la búsqueda de contenidos de interés tanto en la Intranet como en la Web corporativas.
	Programa 4.2. Acercamiento de los servicios del IB-SALUT a sus empleados.	**P4.2.1.** Implantar herramientas de autoservicio para el empleado a través del nuevo Portal del Personal Estatutari. **P4.2.2.** Digitalización del procedimiento de autorización y liquidación de gastos de dietas.

Figura 3: *Tabla resumen Ejes, programas y proyectos Plan estratégico de Sistemas de Información No Asistenciales del Servicio de Salud de las Illes Balears 2025-2029*

EL MODELO CORPORATIVO MARCO DE IMPLANTACIONES DEL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

V. JIMENEZ LÁZARO[1], E. M. ARJONILLA COBREROS[1], J. D. RODRIGUEZ HERRERÍAS[1]

[1] *Servicio Andaluz de Salud. Avenida Américo Vespucio en Sevilla. 41092.*

1. INTRODUCCIÓN

El Modelo Corporativo Marco de Implantaciones (MCMI) es una guía para estructurar procesos de implantación en el Servicio Andaluz de Salud (SAS). Define fases, entregables y áreas clave como funcional, formación, migración, integración, sistemas, explotación y gestión. Se compone de 8 fases, desde el análisis inicial hasta la transferencia del soporte. Su objetivo es estandarizar, mejorar y agilizar las implantaciones, asegurando adaptación y éxito en cada centro.

2. OBJETIVO

El MCMI recogido en esta comunicación para el XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud (INFORSALUD 2025) tiene por objetivo ser un modelo marco para la estructuración de cualquier proceso de implantación en el ámbito del Servicio Andaluz de Salud (SAS).

Este modelo define una completa guía donde se detallan las líneas maestras de todas las actividades involucradas en un proceso de implantación en cualquier centro de la organización, independientemente del sistema de información a implantar.

Es un manual de instrucciones para que cualquier perfil involucrado pueda conocer el alcance y la estructuración temporal de su participación en un determinado proceso de implantación.

También será la principal fuente de información a nivel documental y metodológico, siendo depurada y alimentada con cada nuevo proceso de implantación, que supondrá un aporte de experiencias y mejora.

Esta guía define igualmente un catálogo de entregables corporativos que conformarán la base documental de todo el proceso. Para cada uno de estos entregables, serán definidas plantillas para facilitar su uso y estandarizar su contenido.

El MCMI se compone de 8 fases. Cada fase o etapa descrita a continuación se desmenuza en procesos, que son unidades de actuación más pequeñas y que siguen una lógica común en base al modelo.



Figura 2: *Fases del MCMI*

Fase	Descripción
Fase 1: APS.	Fase de obtención de información relevante sobre la situación de partida en la que se encuentra el centro, de manera que permitan conocer el grado de adecuación del mismo a la ejecución de los procesos de implantación, y el grado de complejidad que este proceso supondrá.
Fase 2: Reingeniería de Procesos	Fase en la que se llevan a cabo sesiones dedicadas a la exposición de los nuevos módulos o sistemas, durante las cuales el centro indicará como contrastan los procesos implementados en este con los actualmente instaurados en el centro, y se modelará la forma más idónea de unir ambos conjuntos de forma que queden cubiertos de la forma más natural posible todos los procesos del centro. Este es el momento de definir el alcance de las migraciones y de las integraciones.
Fase 3: Preimplantación	Periodo en el cual el centro se adecúa al resultado del análisis realizado durante la etapa de Reingeniería de Procesos y se prepara a la línea base necesaria para que puedan llevarse a cabo propiamente las actividades de la fase de implantación.
Fase 4: Implantación	En esta fase se llevan a cabo las actividades directamente relacionadas con el proceso de implantación en el centro, una vez este ha sido adecuado durante la fase anterior para el comienzo de estas actividades.
Fase 5: Arranque	Durante la puesta en Producción del nuevo sistema se realizarán tareas de migración de los datos justo antes del arranque, integraciones que quedarán operativas, y en general todas las actividades que permitirán transicionar desde el sistema original hacia el nuevo.
Fase 6: Consolidación	El objetivo de la etapa es que el centro se adapte los más rápidamente posible al cambio de sus sistemas de información. Para esta fase habrá un periodo establecido de tiempo en las cuales se desarrollará el Plan de Soporte Post-arranque presentado y consensuado con el hospital.
Fase 7: Extensión	Durante este periodo, además de continuar con el Plan de Soporte Post-arranque, se realizará la ampliación del alcance de la implantación del sistema acordado con el centro.
Fase 8: Paso a N3	En esta última fase, el equipo de implantación finaliza su asignación al centro transfiriendo el soporte a los proveedores de servicio N3.

Para dar cobertura a todas las áreas importantes en un proceso de implantación de un producto se han identificado éstas y forman parte activa del MCMI. Con esto logramos en cada una de las fases impactar en todas las áreas importantes relacionadas con la implantación. Así, las áreas de conocimiento son:



Figura 1: *Áreas de conocimiento del MCMI*

Area de conocimiento	Descripción
FUNC: Área de conocimiento Funcional	El área funcional será la principal responsable del correcto proceso de la Gestión del Cambio en el centro, reingeniería de procesos del centro, verificación del alcance, parametrización de los entornos, etc.
FORM: Área de conocimiento de Formación	Definición del alcance de la formación, organización de colectivos, preparación de material divulgativo, acciones formativas a los diferentes colectivos
MIGR: Área de conocimiento de Migración	Transferencia de información entre el sistema origen y el sistema destino, con el fin de que el segundo sustituya al primero.
INTE: Área de conocimiento de Integración	Definición del alcance de intercambio de información con sistemas propios del centro y corporativos.
SIST: Área de conocimiento de Sistemas e Infraestructuras	Se encarga de verificar, certificar y asegurar que la infraestructura del centro, en cuanto a sistemas, esté preparada para el proceso de implantación.
AYED: Área de Análisis y Explotación de Datos	Analizar los procesos actuales de explotación de datos del centro, verificar su cobertura con los procesos disponibles en el nuevo sistema, apoyar a la transición de los mecanismos de explotación de datos sobre el nuevo origen.
GEST: Área de Gestión	Todas aquellas actividades relacionadas con la gestión, seguimiento y control del proyecto

Por último, participan diferentes roles ejerciendo diversas responsabilidades que se detallan en la normativa, destacando para los diferentes participantes:

- Ámbito al que pertenece
  - Equipo de implantación.
  - La dirección TIC de referencia de la organización.
  - El soporte de nivel de servicio.
  - El propio centro.
  - Etc.
- Descripción del rol/perfil.
- Actividades en las que participa el rol junto con el tipo de Responsabilidad con el que participa.

En general, este enfoque estructurado permite que cada implantación siga un esquema homogéneo, optimizando tiempos y asegurando una correcta transición hacia el nuevo sistema.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La ejecución de este modelo marco de implantaciones se desarrolla a través de una de una de un conjunto de servicios de implantación y gestión del cambio de los sistemas de información del Servicio Andaluz de Salud.

4. RESULTADOS

El Modelo Corporativo Marco de Implantaciones ha sido un éxito notable en su implementación dentro del Servicio Andaluz de Salud. La ejecución del modelo ha demostrado ser eficaz en las últimas implantaciones realizadas del sistema Diraya Atención Hospitalaria en Andalucía, permitiendo una transición ordenada y eficiente entre los productos tecnológicos utilizados en los centros. A través de sus fases estructuradas, el MCMI ha facilitado la integración de las experiencias previas y las lecciones aprendidas, creando un estándar que optimiza el tiempo, asegura una correcta ejecución de las tareas y garantiza el cumplimiento de los objetivos de cada centro. Con su metodología, el MCMI ha contribuido a mejorar la adaptación de los sistemas, la comunicación continua entre los actores involucrados, y la efectiva implementación de las herramientas necesarias para prestar servicios sanitarios de alta calidad.

5. DISCUSIÓN

La clave del MCMI es disponer de un modelo que aglutine la experiencia y lecciones aprendidas derivadas de este tipo de procesos tan complejos, estableciendo un estándar que aporte orden, eficiencia y seguridad, donde cada interlocutor conozca de primera mano que acciones se esperan de él y cuando llevarlas a cabo, acompañando al centro en la transición entre productos tecnológicos y en definitiva, convirtiendo en un éxito la actualización de las herramientas involucradas que estén prestando servicio día a día en el centro.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Servicio Andaluz de Salud. Web con toda la información del MCMI: https://ws001.sspa.juntadeandalucia.es/confluence/display/GTIC/Modelo+corporativo+marco+de+implantaciones

MODELO OPERATIVO TECNOLÓGICO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SANITARIA: UN ENFOQUE BASADO EN VALOR

J. GARCÍA CASANOVA[1]

[1] *Área de Transformación Digital. Mutua Navarra. 31012-Pamplona. España.*

1. INTRODUCCIÓN

El propósito de este trabajo es presentar un **modelo operativo de Tecnologías de la Información (TI) innovador**, diseñado e implementado en una organización sanitaria para abordar los retos de un entorno cada vez más dinámico y exigente. Este modelo tiene como meta fundamental **alinear el departamento de TI con las necesidades de los procesos asistenciales**, garantizando una **entrega de valor continua y una mejora sustancial en la eficiencia interna**. Además, se busca **fomentar una cultura corporativa transversal**, donde la tecnología se convierta en un catalizador para la innovación y el liderazgo transformacional.

El modelo surge como respuesta a diversas problemáticas identificadas en el entorno de TI, tales como:

- Una **demanda tecnológica que supera la capacidad de respuesta**, resultando en la acumulación de iniciativas sin abordar.
- Una **arquitectura tecnológica heterogénea, rígida y obsoleta**, que dificulta la explotación del dato, la innovación y el mantenimiento.
- Una **tensión constante entre el mantenimiento de los sistemas existentes y la necesidad de evolucionarlos**, con la consiguiente desmotivación de los equipos técnicos.
- La **falta de un sistema objetivo para la priorización de iniciativas**, lo que lleva a la ejecución de proyectos cuyo valor no siempre es claro.

El modelo buscar integrar el departamento de TI en los procesos asistenciales, parar dotarlos de una capacidad tecnológica autónoma capaz **responder con agilidad y flexibilidad a las necesidades del paciente y del profesional sanitario**, a la vez que se garantiza una gestión eficiente de los recursos y una mejora continua de los servicios ofrecidos.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño e implementación del modelo operativo de TI se llevó a cabo a través de un proceso estructurado en **tres fases**, utilizando el método **Kaizen** como marco para la mejora continua. Este enfoque iterativo permitió adaptar el modelo a las necesidades específicas de la organización, fomentando la participación de los equipos y garantizando la asimilación de los cambios.

- **Fase 1: Anatomía de un modelo obsoleto**
  - Se realizó un diagnóstico exhaustivo de la **situación actual (as-is)** de la organización, identificando las principales problemáticas y retos que se

debían abordar.
    - Esta fase inicial se centró en el **explorar** las causas que llevaron a la organización a la situación actual
    - Se profundizó en el **entendimiento de la situación actual**, mapeando los flujos de valor y caracterizando la demanda tecnológica.
    - Se definieron las **capacidades y comportamientos** necesarios para el nuevo modelo, estableciendo los resultados clave que permitirían medir el éxito de la implementación.

- **Fase 2: Diseño del Modelo**
    - Se estabilizó el entorno de trabajo, identificando las acciones necesarias para **optimizar la actividad en curso**, y se definió el **estado futuro deseado (to-be)**. Estas acciones se enmarcaron en dos líneas:
        - Gobierno y gestión de la demanda
        - Configuración de equipos cross-funcionales
    - Se creó un **backlog de transformación** que incluyó tanto las acciones de estabilización como las de transición hacia el nuevo modelo, acciones apalancadas en la evolución de las estructuras organizativas existentes (evolución en vez de revolución).
    - Se configuraron los **Stream-Aligned Team (SAT)**, equipos multidisciplinarios y autoorganizados, formados por personal tecnológico y sanitario, que dependen en exclusiva de un proceso asistencial
    - Estos equipos son responsables de la entrega de valor al proceso asistencial al que sirven y se encuentran físicamente ubicados en la zona correspondiente al proceso (el departamento de TI se encuentra disperso físicamente)
    - Se estableció el **Platform Team (PT)**, un equipo especializado en la provisión de infraestructura y servicios de soporte a los SAT.

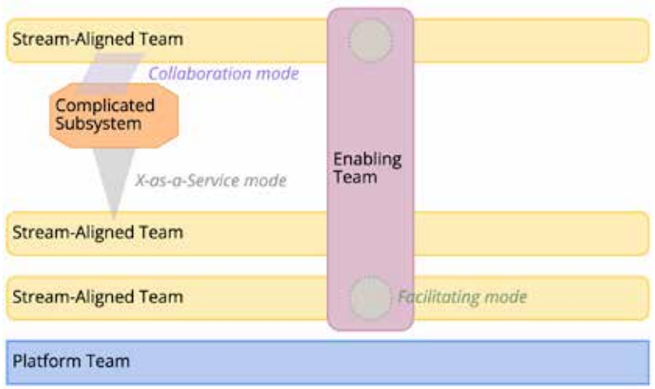


Figura 1. *Topologías de equipo base*

    - Se estableció un **sistema de gobierno ágil, colaborativo y basado en dobles enlaces**, con el objetivo de reducir las fuentes de demanda, optimizar la toma de decisiones mediante consentimiento y unificar el sistema de priorización. Este sistema se organiza en **círculos estratégicos y tácticos**, inspirados en la sociocracia.
        - El **Círculo Estratégico** (círculo de orden superior), compuesto por dos representantes de cada proceso asistencial y de cada área de soporte, se encarga de definir los retos y necesidades estratégicas, así como los **OKRs (Objectives and Key Results)**.
        - Los **Círculos Tácticos** (círculo de orden inferior), integrados por dos representantes del SAT y dos del proceso asistencial, trabajan en la definición de las soluciones a necesidades y la priorización de proyectos.

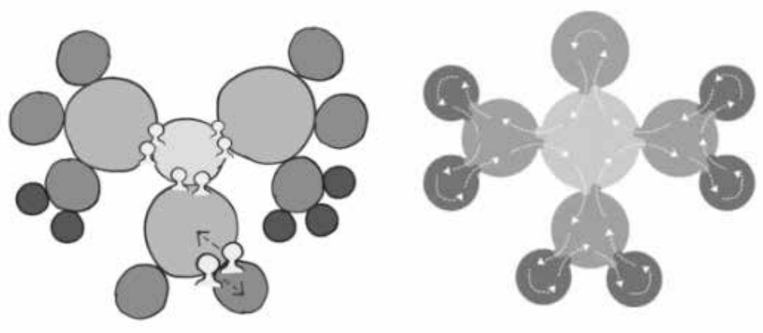


Figura 2. *Representaciones de los círculos*

    - Se diseñó un **sistema combinado de Valor, Recursos y Simplicidad de soluciones** para la priorización de proyectos, asignando un valor a cada propuesta en función de su contribución a los objetivos estratégicos, los recursos necesarios para su implementación y la complejidad de la solución.
    - Se definió un **framework** para la gestión de los equipos tecnológicos, estableciendo las reglas básicas para la gestión del backlog, la progresión de los trabajos y la validación de las entregas. Este framework permite a los equipos trabajar de forma ágil o en cascada, según la naturaleza de los proyectos.
    - Se elaboró una **matriz de conocimiento** para identificar las competencias necesarias en cada equipo y promover la capacitación.

- **Fase 3: Implantación**
    - Esta fase se centró en la **implementación iterativa** de las acciones definidas en el backlog de transformación.
    - Se utilizaron **mecanismos de ejecución y retroalimentación frecuentes** (Kaizen) para reajustar el backlog y adaptar el modelo a medida que se obtienen resultados y se identifican nuevas necesidades.
    - Se están incorporando elementos de **DevOps**, como automatización de pruebas, integración continua, y entrega continua.
    - Se está trabajando en la implementación del **Diseño Guiado por el Dominio** para avanzar hacia una arquitectura de microservicios.

El modelo se inspira en diversas metodologías y teorías:

- **DevOps:** Se adoptan sus prácticas para unificar el desarrollo y la operación del software, buscando ciclos de desarrollo más cortos, entregas más frecuentes y una mayor calidad del software.
- **Sociocracia:** Se utilizan sus principios para crear una estructura de gobierno dinámica y participativa, donde las decisiones se toman por consentimiento y se fomenta la colaboración y la corresponsabilidad.
- **Teoría de las Restricciones:** Se utiliza para identificar y resolver los cuellos de botella que limitan la capacidad de la organización para entregar valor.

- **Ley de Conway:** Se tiene en cuenta esta ley para diseñar la estructura de los equipos de trabajo, buscando que su organización refleje la estructura deseada de los sistemas.

3. RESULTADOS

La implementación del nuevo modelo operativo de TI ha arrojado resultados tangibles y significativos para la organización:

- **Reducción drástica de las interfases:** Se ha logrado una **reducción del 77% en las interfases** entre los grupos involucrados en proyectos, lo que ha agilizado la toma de decisiones y ha disminuido la complejidad en la gestión de proyectos.
- **Eliminación del análisis previo:** Se ha conseguido una **reducción del 100% en los análisis en profundidad previos** necesarios para la toma de decisiones, lo que ha permitido acelerar el inicio de los proyectos y evitar la duplicación de esfuerzos.
- **Reducción significativa del tiempo de entrega de funcionalidades:** El tiempo promedio de entrega ha disminuido en **36 días** (un 40% menos), y la mediana en **28 días**, lo que indica una mejora en la rapidez y previsibilidad de las entregas.
- **Disminución del plazo de los desarrollos más extremos:** El tiempo máximo de entrega ha bajado en **567 días (de 107 semanas a 26 semanas)**, reduciendo significativamente los casos más extremos y estabilizando el rendimiento del equipo, haciéndolo más predecible en su entrega.
- **Mantenimiento del ritmo de entrega:** Antes de la mejora, el equipo entregaba **4.48 funcionalidades por mes**, mientras que después de la mejora entrega **4.15 funcionalidades por mes**, lo que supone una reducción del **7.5%**. Esto indica que la capacidad de entrega se ha mantenido estable, a pesar de que el personal de tecnología está disperso en los distintos procesos asistenciales.
- **Alineamiento entre tecnología y los procesos asistenciales:** La creación de las mesas estratégicas y tácticas, así como la integración de expertos de negocio en los SAT, ha mejorado el alineamiento entre las prioridades de los procesos asistenciales y los proyectos de TI.
- **Entrega de valor continua:** El modelo, al utilizar el sistema VRS para la priorización y al medir el avance en función del valor entregado, ha permitido un enfoque en las iniciativas que realmente aportan valor al negocio.
- **Mayor eficiencia en la gestión de la demanda:** El modelo ha permitido reducir las fuentes de demanda y unificar los criterios de priorización, facilitando una gestión más eficiente de los recursos y una mejor respuesta a las necesidades de los procesos asistenciales.
- **Fomento de la colaboración y corresponsabilidad:** La creación de los SAT ha fomentado la colaboración entre los miembros del equipo, así como la asunción de responsabilidades en todas las etapas del ciclo de vida del software.
- **Objetividad en la priorización:** El sistema VRS ha proporcionado un criterio objetivo y transparente para la priorización de iniciativas, evitando la toma de decisiones subjetivas y garantizando que se aborden las propuestas de mayor impacto.

Este balance sugiere que la mejora organizativa ha permitido una gestión más eficiente del flujo de trabajo, reduciendo los tiempos sin afectar drásticamente la cantidad de entregas.

La etapa que actualmente está en curso está incidiendo

- **Mejora en la calidad de los productos y servicios**.
- **Reducción del desperdicio en el proceso de desarrollo**
- **Habilitación de capacidades para la modernización de la arquitectura tecnológica**

4. DISCUSIÓN

El modelo operativo de TI presentado en este trabajo representa una **transformación significativa en la forma en que la organización gestiona la tecnología**. Si bien se basa en metodologías y teorías ampliamente reconocidas, se ha adaptado a las particularidades de la organización, buscando una implantación rápida y con el menor impacto posible en los trabajos tecnológicos.

La **simulación del modelo en una iniciativa real** ha demostrado resultados muy prometedores. La reducción en el número de interfaces y la eliminación de la necesidad de análisis previos a la toma de decisiones ponen de manifiesto el potencial del modelo para agilizar la gestión de proyectos y la entrega de valor.

El **framework diseñado** permite a los equipos trabajar de forma autónoma, sin perder de vista los objetivos estratégicos de la organización. Los equipos gestionan su propio backlog, priorizan sus tareas en función del valor que aportan al negocio y son responsables de la entrega de soluciones de calidad. El modelo ofrece flexibilidad y permite la adaptación a las diferentes necesidades del cliente y de los procesos asistenciales, permitiendo también metodologías de trabajo ágiles o cascada, según sea la situación.

La adopción de **prácticas DevOps** y el fomento de una **cultura de colaboración** han sido clave para lograr estos resultados. La integración de expertos de negocio en los equipos técnicos y la creación de estructuras de gobierno participativas han fomentado el diálogo y la transparencia, lo que ha mejorado el alineamiento entre las diferentes áreas de la organización.

El **sistema de priorización basado en el valor** es una herramienta fundamental para garantizar que la organización invierta sus recursos en las iniciativas que realmente generan un impacto positivo. La combinación de criterios estratégicos, de recursos y de simplicidad permite una priorización objetiva y transparente que evita la toma de decisiones basadas en criterios subjetivos.

5. LIMITACIONES Y RETOS

A pesar de los resultados positivos obtenidos hasta el momento, el modelo presenta algunas limitaciones y retos que deben abordarse en el futuro:

- **Definición de métricas de colaboración**: Es necesario establecer métricas que permitan medir el nivel de colaboración entre los equipos y las diferentes áreas de la organización.

- **Medición de la transmisión de conocimiento**: Es importante establecer métricas que permitan evaluar la transmisión de conocimiento entre los miembros de los equipos y la creación de nuevas capacidades.
- **Ajuste continuo del modelo**: Es necesario seguir ajustando el modelo a medida que se obtiene experiencia con su implementación, adaptándolo a las nuevas necesidades de la organización.
- **Equilibrio entre eficiencia y capacidad de entrega**: La reducción en los tiempos de resolución no ha aumentado la cantidad de entregas, lo que sugiere la necesidad de evaluar posibles mejoras en la capacidad del equipo.
- **Evolución de la arquitectura**: Actualmente se está trabajando en la evolución de la arquitectura tecnológica, adoptando los principios de diseño guiado por el dominio y avanzando hacia una arquitectura de microservicios.

6. CONCLUSIÓN

El modelo operativo de TI presentado en este trabajo representa un avance significativo en la forma en que la organización gestiona la tecnología. Los resultados obtenidos hasta el momento son prometedores y demuestran el potencial del modelo para transformar el departamento de TI en un socio estratégico de los procesos asistenciales. Sin embargo, es necesario continuar trabajando en la mejora del modelo, ajustándolo a las nuevas necesidades de la organización y superando los retos que plantea su implementación.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Conway, M. (1968). How Do Committees Invent?, Datamation.
[2] M. Skelton y M. País. (2019), Team Topolgies
[3] M. Hering (2018), DevOps for the modern Enterprise
[4] De la Chica, J.M. (2021). Hackear la Ley de Conway.
[5] Wysocki, R.K. (2013). Effective Project Management: Traditional, Agile, Extreme.

SESIÓN DE COMUNICACIONES 5

Miércoles - 2 de abril de 2025
18:00 horas - Sala 3

18.00 - 19.30- Sala 3

Sesión de Comunicaciones 5

Modera

Sr. D. Manuel Pérez Vallina
Subdirector de Gestión y Gobierno de Procesos.
Servicio Cántabro de Salud

Comunicaciones

"LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LAS LISTAS DE ESPERA SANITARIAS EN EXTREMADURA"
A. Filoso, A. Aragoneses, A. López , R. Pizarro, N. Amarilla, JL, Bote, M. Herrero

"EL CATÁLOGO DE SERVICIOS COMO PALANCA DE CAMBIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA"
A.B. Sánchez Godino, B. Martínez Sánchez, J. R. López González, R. Pastor Saenz,C. Suárez Mejías, I. Vargas Pina

"EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE APPS DE SALUD EN CATALUÑA MEDIANTE LA ADOPCIÓN DE LA CEN ISO/TS 82304-2"
B. Llebot, M. Navarro, M. Galmés, C. Pratdepàdua

"IMPLANTACIÓN DE SOLUCIÓN INTEGRAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LABORATORIOS EN UN ENTORNO HOSPITALARIO - INFORSALUD 2025"
E. Maldonado Belmonte, R. López Martínez, V. Cuadrado Martínez

"SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TARJETA SANITARIA HACIA UN MAESTRO DE PACIENTES"
T. Ruiz Molina

"GESTOR DE PETICIONES EN LA REGIÓN DE MURCIA: CAMINANDO HACIA LA HISTORIA CLÍNICA UNIFICADA- INFORSALUD 2025"
M.C. Lozano, F.J. Trigueros, J.A. Gómez, E.M. Frutos, J.M. Díaz, M.A Gambin, J.M. Alcaraz, L. G. Contreras

"PILOTAJE DEL VISOR DE HISTORIA CLÍNICA UNIFICADA (HCUC) DEL SERVICIO CANARIO DE LA SALUD (SCS)"
T. Salamanca Barquín, M.A. Tirado Trujillos, C.Méndez Darias, A. Jara Afonso, O. Cabello González, D. Plasencia Marichal, E. E. Puerta del Castillo, S. Pérez Pérez

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LAS LISTAS DE ESPERA SANITARIAS EN EXTREMADURA.

A. FILOSO[1], A. ARAGONESES[1], A. LÓPEZ[1], R. PIZARRO[1], N. AMARILLA[2], JL. BOTE[3], M. HERRERO[4]

[1] *Subdirección de Sistemas de Información. Servicio Extremeño de Salud.*

[2] *Subdirección de Atención Hospitalaria. Servicio Extremeño de Salud.*

[3] *Servicio Admisión y Documentación Clínica. Cáceres. Servicio Extremeño de Salud.*

[4] Health & Public Service Senior Manager. Data&AI. Accenture.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo de las listas de espera sanitaria supone un claro desafío para los sistemas de salud pública. La gestión de estas listas está condicionada por normativas nacionales y autonómicas, las cuales priorizan criterios mayoritariamente subjetivos, alejados de la salud del paciente o del impacto en el sistema lo que puede derivar en desigualdades y una asignación subóptima de los recursos.

La adopción del uso de los nuevos avances en tecnología, si bien no es la única solución, juega un papel fundamental especialmente en la optimización de procesos. En particular, el uso de inteligencia artificial (IA) y análisis de datos avanzados permite identificar ineficiencias y proponer criterios objetivos basados en datos que contribuyan a la reducción de los tiempos de espera, asegurando el cumplimiento de los plazos legales y mejorando la equidad y eficiencia.

El presente trabajo se enmarca en una iniciativa llevada a cabo por la oficina del Dato del Servicio Extremeño de Salud (SES), la cual está transformando el modelo de gestión actual hacia un enfoque basado en datos. Específicamente, el proyecto busca optimizar las listas de espera mediante modelos analíticos y de inteligencia artificial que permitan mejorar la asignación de recursos, reducir los tiempos de espera y garantizar una atención más eficiente y equitativa.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este proyecto es optimizar la gestión de las listas de espera, tanto quirúrgicas como de consultas externas y pruebas diagnósticas en el Servicio Extremeño de Salud (SES), a través de estrategias tanto funcionales como técnicas.

Funcionalmente, se busca:

- Ofrecer un análisis detallado de los datos históricos y a tiempo real de las LLEE para poder identificar tendencias, cuellos de botella y áreas de mejora.
- Mejorar el uso de recursos como quirófanos y agendas de consultas externas, mediante una planificación que incremente el rendimiento asistencial sin comprometer la calidad del servicio.

Técnicamente, los objetivos son:

- Diseñar modelos predictivos para anticipar entradas futuras en LLEE, facilitando la asignación de recursos.
- Proveer herramientas para decisiones operativas, gestionando derivaciones a entidades colaboradoras.
- Implementar modelos de optimización que balanceen tiempos de espera, prioridades clínicas y capacidad operativa.

Con este enfoque, el proyecto no solo busca diagnosticar la situación actual, sino también proponer soluciones concretas que permitan mejorar la eficiencia de la atención al paciente dentro del SES.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo e implementación del proyecto se realizó de manera incremental mediante fases iterativas, permitiendo la validación continua de productos mínimos viables.

El proyecto fue ejecutado en la plataforma IBM Cloud Pak for Data, un entorno unificado para la gestión de datos y el desarrollo de soluciones analíticas y de inteligencia artificial. Dentro de esta plataforma, se utilizaron herramientas como Jupyter Notebooks con Python para el procesamiento y análisis de datos, y PowerBI para la creación de cuadros de mando visuales que facilitan la interpretación de los resultados por el personal del SES.

Las diferentes etapas fueron:

1. **Análisis descriptivo**: Exploración de los datos de LLEE, considerando tanto datos actuales como históricos con el objetivo de comprender su evolución y tendencias. Se analizaron múltiples dimensiones, incluyendo la especialidad y prioridad de la orden clínica, para evaluar indicadores relevantes como: tiempos medios de espera, pacientes fuera de garantía y tendencias de entradas.
2. **Evaluación quirúrgica:** Análisis de la actividad quirúrgica según duración, anestesia y tipo de intervención, enriquecida con información específica del paciente, como el riesgo ASA, para detectar patrones en la variabilidad de los procedimientos entre servicios. Además, se evaluó el rendimiento de los quirófanos, detectando áreas críticas como tiempos no utilizados al inicio o final de las sesiones quirúrgicas.
3. **Herramienta SES LExPert:** Desarrollo de una plataforma para la gestión de las listas de espera que permite calcular el tiempo estimado de espera por área y prioridad, la posibilidad de derivación a centros externos, y el coste asociado a dicha derivación, apoyando la toma de decisiones en tiempo real.
4. **Modelos de predicción temporal:** Implementación de distintos modelos de series temporales utilizando datos históricos mensuales para predecir el volumen de entradas a las listas de espera quirúrgica. El entrenamiento de los modelos se realizó con datos mensuales a partir de 2010 bajo dos estrategias complementarias: una global, que considera todas las especialidades de cada área de salud de forma agregada, y otra específica, que analiza cada especialidad quirúrgica de manera individual. La selección de los modelos implementados se basó en indicadores de precisión y fiabilidad, evaluados mediante métricas clave como el Error Medio Absoluto Porcentual (MAPE) y la Raíz del Error Cuadrático Medio (RMSE). Para realizar predicciones globales sin distinción de especialidades en cada área de

salud se ha implementado un modelo de tipo ARIMA con selección automática de parámetros (AutoARIMA [1]) mientras que para la predicción específica por especialidad quirúrgica se ha implementado un modelo de suavizamiento exponencial (Holt-Winters [2]). Ambos modelos se ejecutan de manera mensual permitiendo integrar los patrones recientes.

5. **Modelo de optimización:** Creación de un modelo de programación lineal mixto (MILP) [3] para la asignación de intervenciones en función de la disponibilidad de quirófanos, las prioridades de los pacientes y los tiempos en lista de espera. El objetivo principal es reducir los tiempos de espera de y maximizar la utilización de los recursos disponibles, como quirófanos y personal. Este modelo se alimenta de datos históricos de intervenciones quirúrgicas, lo que permite la generación de recomendaciones específicas para cada procedimiento, tales como el tipo de anestesia, el tipo de cirugía y el tiempo estimado de intervención. Esto permite optimizar la asignación de recursos, por ejemplo, asignando operaciones que podrían realizarse como cirugía mayor ambulatoria (CMA) en lugar de hospitalización.

   Además, el modelo incluye la capacidad de reservar distintos porcentajes de ocupación de los quirófanos para intervenciones de fuera de LLEE, de manera específica por especialidad, así como incorporar sesiones extraordinarias en la planificación, permitiendo evaluar el impacto que tendrían ambas situaciones en las LLEE y ayudando en la planificación de sesiones por la parte de los jefes de servicio.

4. RESULTADOS



Figura 1: *Roles disponibles en el Servicio Extremeño de Salud, para los que se desarrollan los cuadros de mando.*

De manera simultánea se genera una herramienta de visualización que ayuda a la toma de decisiones basada en los datos y en los resultados generados a través de los modelos desarrollados.

Esta herramienta se ha trabajado con los diferentes perfiles que van a hacer uso de esta, generando cuadros de mandos específicos que cubran las necesidades de cada uno de los roles existentes en el Servicio de Salud: jefe de servicio, director asistencial y servicios centrales.

A nivel de resultados, también se recoge el valor obtenido de las diferentes etapas abordadas durante el desarrollo:

Modelo descriptivo: A través de un análisis detallado en colaboración con perfiles funcionales se evaluó el estado actual de las listas de espera teniendo en cuenta múltiples aproximaciones. Como datos relevantes destaca la prevalencia de traumatología concentrando la mayor proporción del total de la volumetría de lista de espera quirúrgica por especialidad.



Figura 2: *Diferentes vistas de los cuadros de mando generados para representar el análisis desscriptivo de la lista de espera.*

Además, se identificaron especialidades con tiempos medios de espera (TME) superiores al promedio global, indicando áreas críticas que requieren atención prioritaria. Se observó, asimismo, una tendencia ascendente en el número de pacientes en espera, lo que subraya la creciente presión sobre los recursos disponibles.

Evaluación quirúrgica: Detectó variaciones entre servicios, facilitando recomendaciones personalizadas.



Figura 3: *Diferentes vistas de los cuadros de mando generados para representar la actividad quirúrgica.*

La exploración de los datos históricos con relación a la actividad detectó variaciones en la realización de procedimientos quirúrgicos entre diferentes servicios, destacando discrepancias en aspectos como el tipo de intervención, el tipo de anestesia utilizada y la duración de las cirugías. En respuesta a estas variabilidades, se desarrolló un sistema de recomendaciones personalizadas basado en datos históricos que optimiza la elección de técnicas quirúrgicas y anestésicas para cada procedimiento.

Asimismo, se evaluó la eficiencia de la utilización de quirófanos a través del análisis del tiempo libre disponible, identificando oportunidades de mejora en la planificación y asignación de recursos.

SES LExPert: Mejora la gestión de derivaciones, con predicciones fiables de tiempos y costes asociados.



Figura 4: *Vista de la herramienta para tomar decisiones de la gestión de la lista de espera de pacientes en base a su perfil,*

La herramienta SES LExPert ha sido implementada para mejorar la gestión de toma de decisiones en relación con la derivación de pacientes. Utilizando modelos predictivos de tiempos de espera, se permite la estimación con alta fiabilidad del riesgo de que un paciente exceda los periodos de garantía, y permite la consideración de derivación proyectando un coste asociado.

Modelos predictivos: Se han implementado múltiples modelos predictivos para proyectar el número de pacientes que ingresarán a la lista de espera quirúrgica durante los próximos 12 meses, tanto a nivel global como por especialidad.



Figura 5: *Vista del cuadro de mando donde se muestra la predicción de entradas y salidas de la lista de espera,*

El resultado generado proporciona estimaciones con un rango de confianza, cuyo grado de fiabilidad varía entre el 70% y el 90%, dependiendo de la especialidad, lo que permite una planificación más precisa y una asignación eficiente de los recursos quirúrgicos.

Modelo de optimización: El modelo genera un listado optimizado de órdenes clínicas para cada sesión quirúrgica, teniendo en cuenta el tipo de intervención y el tipo de sesión. Además, ajusta dinámicamente la planificación de intervenciones quirúrgicas, según se seleccionen los porcentajes de ocupación máxima deseada y el número de sesiones extraordinarias previstas.



Figura 6: *Vista del cuadro de mando donde se muestran el escenario simulado optimizado.*

Los resultados obtenidos durante la fase de evaluación indicaron mejoras sustanciales en la gestión de las listas de espera y en la reducción del tiempo medio de espera, especialmente en la reducción del número de pacientes fuera de garantía, lo que contribuye a una optimización de los tiempos y recursos disponibles. Por ejemplo, la aplicación del modelo en la especialidad de traumatología para el período agosto 2023-marzo 2024 habría disminuido en un 4-6.5% el número de pacientes en lista de espera para esa especialidad, en un 8-11.5% el número de pacientes en situación de fuera de garantía y entre 9 y 10 días el tiempo medio de espera por paciente (números y porcentajes dependientes del porcentaje de ocupación máxima seleccionado 60 o 90%).

5. DISCUSION

A modo de conclusión, se concluye que: (a) El presente trabajo demuestra el impacto de combinar análisis descriptivos, modelos predictivos y herramientas de optimización en la gestión de las listas de espera. (b) El enfoque iterativo ha permitido adaptar las soluciones a las particularidades del Servicio Extremeño de Salud, asegurando escalabilidad y replicabilidad. (c) El modelo de optimización mejora la asignación de recursos quirúrgicos, pero su éxito está condicionado por la calidad de los datos y la implementación de las recomendaciones generadas. (d) La herramienta SES LExPert incrementa la transparencia y confianza en la gestión de derivaciones.

Entre las principales limitaciones identificadas, destacan: la dependencia de datos históricos que no siempre reflejan cambios inesperados o dinámicas emergentes, y la integración de estos modelos en flujos operativos.

Futuras iteraciones incluirán técnicas avanzadas de inteligencia artificial y abordarán otros tipos de listas de espera, como consultas externas y pruebas diagnósticas en los que ya se está trabajando.

La normativa debe ser revisada y actualizada, de acuerdo a la realidad actual de los sistemas sanitarios públicos, de los pacientes y de los recursos disponibles.

En conclusión, este caso de uso ofrece soluciones integrales y efectivas, sentando las bases para una gestión más proactiva y eficiente de las LLEE en el Servicio Extremeño de Salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Real Decreto 605/2003 de 23 mayo.

[2] Real Decreto 1039/2011, de 15 de julio.

[3] Ley 1/2005, de 24 de junio, de tiempos de respuesta en la atención sanitaria especializada del Sistema Sanitario Público de Extremadura.

[4] Decreto 132/2006 de 11 de julio, por el que se reducen los tiempos de espera en determinadas especialidades en la atención sanitaria especializada en Extremadura

[5] pmdarima: Auto-ARIMA for Python. https://alkaline-ml.com/pmdarima/

[6] Exponential smoothing with statsmodel. https://www.statsmodels.org/dev/tsa.html#exponential-smoothing

[7] Optimization with PuLP https://coin-or.github.io/pulp/

EL CATÁLOGO DE SERVICIOS COMO PALANCA DE CAMBIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA.

A.B. SÁNCHEZ GODINO[1] B.MARTINEZ SÁNCHEZ[1], J.R. LOPEZ GONZÁLEZ[1] , R. PASTOR SAENZ[1], C. SUAREZ MEJÍAS[1], I. VARGAS PINA[1]

[1]Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones del Servicio Andaluz de Salud.

1. INTRODUCCIÓN

El decreto 198/2024 de la Junta de Andalucía define las competencias de la nueva Dirección General de Sistemas Información y Comunicaciones (DGSIC) del Servicio Andaluz de Salud (SAS). Entre ellas se encuentra el desarrollo y ejecución de la Estrategia de Salud Digital (ESDA) en el ámbito del SAS.

La ESDA, impulsada por la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía, establece las bases y el rumbo de la salud digital actual y futura en la región. La DGSIC ha diseñado el Programa Marco SAS Digital, que traduce a programas y planes estratégicos concretos los objetivos de la ESDA. Uno de estos planes está dedicado a los recursos humanos que trabajan en los sistemas de información y las comunicaciones (SIC).

La nueva DGSIC comienza su trabajo afrontando un reto fundamental: estructurar su equipo humano para abordar con las capacidades suficientes la transformación de los servicios digitales sanitarios.

El Plan Estratégico de RRHH SIC que forma parte del Programa Marco SAS Digital se compone de 5 grandes líneas:

1. Estabilización del servicio
2. Regularización del servicio
3. Profesionalización del servicio
4. Estandarización del servicio
5. Evolución del servicio

En la línea 3.Profesionalización del servicio, se incluye el proyecto de desarrollo y puesta en marcha de un nuevo catálogo de servicios de la DGSIC.

Un catálogo de servicios diseñado bajo las directrices de la ESDA ayudara a llevar a la realidad del día a día sus principios y cumplir sus objetivos

2. OBJETIVOS

Diseñar un catálogo de servicios común a toda la DGSIC que dé respuesta a las competencias que tiene encomendada de manera consistente con los objetivos y principios de la ESDA que se especifican en el PMSASD, con el fin de trasladar la transformación digital impulsada por la ESDA a todos los equipos SIC provinciales y regionales y por tanto a todos los centros del SAS.

3. MATERIAL Y METODO

Partimos de las competencias asignadas a la DGSIC, la ESDA, la estructura actual de los equipos SIC y los catálogos de servicios recopilados de los distintos equipos.

La estrategia base para la elaboración del catálogo es derivar todas las competencias y objetivos de la DGSIC a procesos y servicios internos a la DGSIC o servicios externos (a otros organismos fuera de la DGSIC). Con esto garantizamos que los equipos SIC cubren toda la actividad que le ha sido encomendada.

Se conformaron equipos de expertos para cada ámbito SIC: infraestructuras y comunicaciones, acompañamiento al usuario, sistemas de información, mejora continua, gestión del dato y ciberseguridad.

Cada grupo de expertos analizó la información recopilada sobre su ámbito de actuación y realizó una propuesta de catálogo de servicios (tanto interno como externo). La metodología seguida por los equipos es la siguiente:

1. Delegación y desconcentración de competencias entre los distintos grupos de trabajo y perfiles: las competencias asignadas de la DGSIC deben ser cubiertas por los trabajos que realicen los equipos SIC. Se procede a una descomposición de estas, asignando cada parte al equipo competente según su ámbito.
2. Cubrir en base a servicios las competencias asignadas a la DGSIC: Trasponer cada competencia de cada equipo en uno o varios procesos de trabajo o servicios que den respuesta a dicha competencia.
3. Incluir los objetivos estratégicos del PMSASD: el PMSASD determina los objetivos estratégicos derivados de la ESDA para cada equipo de trabajo SIC. Estos objetivos también deben reflejarse en el catálogo de servicios.
4. Estrategia desde el diseño: todos los procesos internos y objetivos deben tener en cuenta desde su diseño los principios de la ESDA para asegurar su traslación a todos los centros del SAS.
5. Validación del modelo: se refleja gráficamente la estructura de la DGSIC junto a los servicios que presta cada equipo y hacia qué equipos van dirigidos estos servicios. Este ejercicio visibiliza las duplicidades o carencias de servicios.
6. Puesta en común del catálogo y aprobación. Se realiza una puesta en común del catálogo para comprobar que es una propuesta válida para todos los equipos. Se ajusta y se aprueba
7. Definición de las fichas de los servicios: Para poder dimensionar los equipos SIC, es necesario consensuar qué trabajo implica cada servicio. La forma de prestar los servicios debe ser homogénea en todos los equipos.
8. Implementación del nuevo catálogo
    a. Herramientas de gestión: implementación en la herramienta Jira del catálogo de servicios.
    b. Capacitación a los equipos SIC: formación y gestión del conocimiento en base a Confluence.

c. APEX de RRHH para la gestión del catálogo, gestión de la capacitación de los equipos SIC en base a los servicios que presta, contar con información valiosa sobre la capacidad del equipo de trabajo, su carga laboral asignada y la composición del equipo humano.

4. RESULTADO

La DGSIC se compone de 8 equipos SIC provinciales, un equipo supraprovincial y 6 equipos regionales en su nueva estructura. Los equipos provinciales y el supraprovincial se consideran similares respecto a los servicios a ofrecer y se agrupan como "Subdirecciones de Ámbito Geográfico" .

Con el nuevo catálogo se ha conseguido unificar la dirección del trabajo realizado por todos los equipos y ofrecer servicios más equitativos en todos los centros.

El catálogo de servicios resultante contempla 22 servicios que se distribuyen según los grupos de usuarios de la DGSIC: Direcciones Generales de la SSCC, Ciudadanía, Centros directivos, Comité de seguridad TIC y organismos terceros como el Ministerio.

Solicitante	Solicitado	Servicio
Direcciones Generales SSCC	Subdirección Técnica Asesora de Gobierno del Dato	**STAGD.01** Servicio de BI, cuadros de mandos, indicadores e informes.
		STAGD.02 Diseño y desarrollo de soluciones de analítica avanzada de datos
		STAGD.03 Servicio de asesoramiento en el uso de datos.
		STAGD.04 Servicio de optimización y mejora de procesos de negocio
		STAGD.05 Servicio de publicación y entrega de información y conjuntos de datos.
	Subdirección de Gobierno Funcional y Acompañamiento al Usuario	**SGOFAU.01** Servicio de soporte
		SGOFAU.02 Servicio de capacitación en sistemas de información para profesionales del SAS
		SGOFAU.03 Servicio de capacitación en sistemas de información para la ciudadanía
		SGOFAU.17 Servicio de solicitud de nuevos sistemas de información
		SGOFAU.04 Servicio de definición de requisitos funcionales
		SGOFAU.05 Servicio de asesoramiento en el uso de los sistemas de información.
		SGOFAU.06 Servicio de optimización y mejora de procesos de negocio
	Subdirección de Sistemas de Información	**SSI.01** Servicio de Implantación de Soluciones Digitales
	Gabinete estratégico	**GE.02** Generación de informes y reportes (defensor del pueblo, unidad de transparencia, unidad de gestión de informes de gerencia, etc.).
Ciudadanía	Subdirección de Gobierno Funcional y Acompañamiento al Usuario	**SGOFAU.01** Servicio de soporte
Centro Directivo	Subdirección de Gobierno Funcional y Acompañamiento al Usuario	**SGOFAU.01** Servicio de soporte
	Subdirección de ámbito geográfico	**SAG.01** Servicio de ejecución de proyectos no regionales de soluciones digitales
		SAG.02 Servicio de desarrollo y evolución de soluciones digitales no regionales
		SAG.03 Servicio de implantación de Soluciones Digitales no regionales
		SAG.04 Servicio de cuadros de mandos, indicadores e informes locales o provinciales, y regionales (salvo centro directivo sscc).
		SAG.05 Incorporación controlada de dispositivos hardware (sanitarios, logísticos, etc.)
		SAG.06 Establecer directrices técnicas ante la puesta en marcha de proyectos de organización no regionales
		SAG.20 Servicio de gestión del Puesto Digital
Comité de seguridad TIC	Unidad de Seguridad	**USTIC.05** Certificación de seguridad de sistemas
Ministerio, ADA y otros organismos externos	Gabinete estratégico	**GE.02** Generación de informes y reportes (defensor del pueblo, unidad de transparencia, unidad de gestión de informes de gerencia, etc.).

Tabla1: *Catálogo de servicios de la DGSIC clasificados por usuarios solicitante. Se incluye el prestador del servicio (columna "Solicitado") y una breve descripción.*

Además de los servicios ofrecidos a los usuarios de la DGSIC, se han definido los servicios que presta cada unidad directiva dentro de la DGSIC a sus iguales. Es decir, los servicios que se ofrecen internamente a la DGSIC. El resumen del número de servicios que ofrece cada Unidad Directiva se muestra a continuación. Se han definido un total de 122 servicios de carácter interno a la Dirección General.

Unidad Directiva	N.º de servicios ofrecidos internamente a la DGSIC
Gabinete Estratégico	6
Servicios Transversales	10
Subdirección de Ambito Geográfico	20
Subdirección de Gobierno Funcional y Acompañamiento al Usuario	17
Subdirección de Servicios e Infraestructuras Digitales	18
Subdirección de Sistemas de Información	20
Subdirección Técnica Asesora de Gobierno del Dato	18
Unidad de Seguridad TIC	13
TOTAL	122

Tabla2: *Número de servicios internos a la DGSIC ofrecido por cada Unidad Directiva.*

Además del catálogo de servicios, se ha implementado un sistema de información que nos permite registrar a los profesionales SAS de los equipos de trabajo junto a la información de los servicios que desempeñan y los datos de su nivel de adecuación al puesto en base a sus competencias.

La herramienta permite realizar análisis sobre esta información posibilitando una gestión efectiva de los recursos humanos desde la perspectiva regional. Además, permite el diseño de planes de capacitación adecuados a los servicios que la persona presta.

5. CONCLUSIONES

Al basarnos en una descentralización de competencias, todos los servicios del catálogo son trazables hasta su origen de manera que conocemos "por qué" y "para qué" estamos haciendo un trabajo, **acotamos y transparentamos nuestra actividad.**

El catálogo de servicios es una herramienta que introduce la estrategia de una manera práctica en los equipos SIC. Especifica qué servicios debe ofrecer y cómo implementarlos, lo que lo convierte en una guía para el trabajo del día a día del personal SIC. Esto **facilita la gestión del cambio de los equipos técnicos** que son los autores principales de la transformación digital que promueve la ESDA.

Contando con el catálogo podemos medir de manera más adecuada la carga laboral de los diferentes equipos y compararlos desde una base común. Igualmente podemos conocer el número de personas y la capacitación necesaria para ofrecer los servicios de manera adecuada. Esto nos permite **generar planes de capacitación a medida de cada persona o equipo en base a los servicios que presta** a la organización.

EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE APPS DE SALUD EN CATALUÑA MEDIANTE LA ADOPCIÓN DE LA CEN ISO/TS 82304-2

B. LLEBOT[1], M. NAVARRO[1], M. GALMÉS[1], C. PRATDEPÀDUA[1]

[1] *Fundació TIC Salut Social. Edificio Dr. Josep Salvany. Calle Aragó, 330-332, Eixample, 08009 Barcelona*

1. INTRODUCCIÓN

A medida que las soluciones digitales de salud y bienestar crecen en disponibilidad y uso, es clave contar con marcos para evaluar su calidad, ya que la falta de información objetiva sobre estas apps puede suponer riesgos para los usuarios. Para afrontar esto, en Cataluña, la Fundación TIC Salut Social, con el apoyo de CatSalut, ha desarrollado un marco de evaluación y certificación basado en la CEN ISO/TS 82304-2, unas especificaciones internacionales para evaluar apps de salud.

2. OBJETIVO

El objetivo de esta iniciativa es garantizar que las apps de salud se integren cumpliendo con los estándares de calidad en el Sistema Sanitario Catalán (SISCAT). Esto incluye el proceso de creación del nuevo marco de evaluación y sus resultados: una etiqueta de calidad y un prospecto interactivo más detallado.

3. MÉTODOS

El nuevo marco de evaluación se ha desarrollado mediante un análisis comparativo entre los conceptos evaluados en la CEN ISO/TS 82304-2 (ISO a partir de ahora) y los evaluados en el antiguo marco de evaluación de apps de salud de la Fundació TIC Salut Social (FTSS a partir de ahora).

Para validar el marco se han realizado tres pruebas piloto en las que se han evaluado diversas apps de salud. El resultado de dichas pruebas se puede ver reflejado en dos elementos nuevos: la etiqueta de calidad y un prospecto de calidad, diseñados para facilitar a los usuarios y profesionales la elección de la mejor app para cada caso.

4. RESULTADOS

El análisis comparativo realizado entre la ISO y el marco de evaluación de la FTSS reveló los siguientes hallazgos:

- El 48% de los conceptos evaluados son compartidos entre la ISO y el marco de la FTSS.
- El 39% de los conceptos son únicos de la ISO.
- El 13% de los conceptos son únicos del marco de la FTSS.

A partir de este análisis, la FTSS ha adoptado los 81 requisitos de la ISO, ha añadido todos los conceptos identificados como únicos de la FTSS, y también otros conceptos teniendo en cuenta las necesidades actuales del SISCAT. La integración de estos requisitos busca

ofrecer un enfoque más estructurado y estandarizado para la evaluación de aplicaciones de salud en Cataluña.

El marco de evaluación resultante cuenta con 117 criterios de evaluación divididos en cuatro aspectos de calidad: contenido clínico y funcionalidad, usabilidad y accesibilidad, seguridad y privacidad de los datos y tecnología robusta.

Las pruebas piloto realizadas han permitido mejorar el marco de evaluación, así como promover la mejora de estas aplicaciones mediante la identificación de sus puntos fuertes y débiles. Con las propuestas de mejora, las aplicaciones evaluadas cumplen con los estándares de calidad establecidos por la ISO.

Dichos resultados se representarán mediante:

1. Etiqueta de calidad: recurso que proporciona una visión rápida de la calidad de la aplicación evaluada en cada uno de los aspectos.
2. Prospecto de calidad interactivo: similar a la etiqueta, pero con mayor detalle. Proporciona detalles sobre las características de la aplicación para cada concepto evaluado.
3. Informe de evaluación completo: incluye un análisis detallado de los resultados de cada criterio evaluado. Este se entrega solo a la empresa desarrolladora.

Finalmente, los resultados se analizarán para la posible integración de estas apps en el SISCAT.

5. DISCUSIÓN

La implementación del nuevo marco de evaluación está siendo muy beneficiosa para Cataluña, ya que proporciona un enfoque estructurado y estandarizado para la evaluación de apps de salud.

Este nuevo marco facilita la integración de las aplicaciones dentro del SISCAT garantizando que cumplan con los estándares de calidad internacionales. Además, esta metodología asegura que las aplicaciones utilizadas en el ámbito sanitario sean verdaderamente útiles, seguras, accesibles y eficaces para todo tipo de usuarios, reforzando así la confianza que se tiene en ellas.

Además, al adoptar esta norma, Cataluña contribuye a un proceso más amplio de armonización a nivel europeo.

6. REFERENCIAS

[1] Llebot Casajuana, B., Hoogendoorn, P., Villalobos-Quesada, M., Pratdepàdua Bufill, C. (2025). Integration of CEN ISO/TS 82304-2 for Existing Health Authorities' App Assessment Frameworks: A Comparative Case Study in Catalonia. (s. f.). JMIR Preprints. https://preprints.jmir.org/preprint/67858

[2] International Organization for Standardization. ISO/TS 82304-2:2021 - Health software — Part 2: Health and wellness apps — Quality and reliability. Available from: https://www.iso.org/standard/78182.html

[3] Fundació TIC Salut Social. Criteris de certificació d'Apps de salut o benestar. 2021. Available from: https://ticsalutsocial.cat/wp-content/uploads/2021/09/2021_Criteriscertificacio_CAT_v3.0.pdf

IMPLANTACIÓN DE SOLUCIÓN INTEGRAL DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LABORATORIOS EN UN ENTORNO HOSPITALARIO - INFORSALUD 2025

E. MALDONADO BELMONTE[1], R. LÓPEZ MARTÍNEZ[1], V. CUADRADO MARTÍNEZ[1]

[1] *Hospital General Universitario Gregorio Marañón. 28009-Madrid. España.*

1. ÁREA TEMÁTICA

Las TIC en la mejora de la eficiencia y la calidad.

2. INTRODUCCIÓN

En el entorno hospitalario actual, el alto número de sistemas de información coexistentes, unido a la constante evolución tecnológica y la necesidad de mejora continua de los procesos, ha generado la necesidad de racionalizar y optimizar los recursos disponibles. Este reto implica trabajar hacia una mayor eficiencia, seguridad y usabilidad en los sistemas que soportan la actividad de los laboratorios clínicos.

3. OBJETIVOS

El principal objetivo de este proyecto es implantar una solución integral de sistemas de información para la gestión de laboratorios, enfocada en la racionalización de recursos, la mejora de la usabilidad y el aumento de prestaciones. Para lograrlo, se propone evolucionar, ampliar y extender el principal sistema de información de laboratorio, adaptándolo a las necesidades del entorno hospitalario y reemplazando otras soluciones técnicas.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

La orientación funcional del proyecto se centra en satisfacer las necesidades específicas de los laboratorios de bioquímica, microbiología, hematología e inmunología. Se ha realizado un análisis exhaustivo de los requisitos funcionales para garantizar que el sistema Modulab pueda dar soporte a todas las actividades críticas, desde el procesamiento de muestras hasta la emisión de informes. Este enfoque asegura que se cubran las particularidades de cada área, manteniendo una coherencia global.

En cuanto a la metodología, se han definido varias etapas fundamentales. Inicialmente, se realizó un análisis de necesidades para identificar los requisitos técnicos y funcionales clave. Posteriormente, se llevó a cabo la adaptación y configuración del sistema Modulab, asegurando que este se ajustara a los procesos y flujos de trabajo existentes. La implementación del sistema se ejecutó en fases, minimizando el impacto operativo y permitiendo ajustes basados en retroalimentación continua. Además, se desarrolló un programa de capacitación integral para los usuarios, con el objetivo de facilitar la transición al nuevo sistema y garantizar su correcta utilización.

El proyecto también ha incluido un trabajo intensivo en la integración del sistema Modulab con otras plataformas clave. Estas integraciones abarcan el sistema de información hospitalaria (HIS), aplicaciones departamentales, sistemas de atención primaria, servicios centrales de la consejería de sanidad y salud pública. Este enfoque holístico asegura que todos los flujos de información sean consistentes y que se eliminen barreras entre los diferentes sistemas, facilitando un entorno de trabajo más fluido y eficiente.

Finalmente, se ha priorizado la explotación de datos como una herramienta clave El El proyecto también ha incluido un trabajo intensivo en la integración del sistema Modulab con otras plataformas clave. Estas integraciones abarcan el sistema de información hospitalaria (HIS), aplicaciones departamentales, sistemas de atención primaria, servicios centrales de la consejería de sanidad y salud pública. Este enfoque holístico asegura que todos los flujos de información sean consistentes y que se eliminen barreras entre los diferentes sistemas, facilitando un entorno de para la toma de decisiones. Con la implementación de Biewer, se ha proporcionado a los responsables de los laboratorios una capacidad avanzada de análisis de datos. Esto permite identificar patrones, monitorizar indicadores clave de desempeño (KPIs) y realizar ajustes informados en los procesos, contribuyendo así a una mejora continua en la gestión de los laboratorios.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema implantado responderá a las necesidades funcionales de los laboratorios involucrados, generando un impacto positivo en la organización. Esta solución permite optimizar la coordinación entre los servicios implicados, facilitando la estandarización de procesos y mejorando la capacidad operativa. Los laboratorios experimentan una mayor eficiencia gracias a la integración de múltiples sistemas, lo que contribuye a una disminución de incidencias y errores.

La centralización de la información y la simplificación de los circuitos de trabajo proporcionan un entorno más homogéneo y fiable para los profesionales. Adicionalmente, la explotación de datos a través de herramientas avanzadas como Biewer no solo facilita la toma de decisiones basada en evidencias, sino que también impulsa la capacidad analítica de la organización.

En términos generales, la mejora en la eficiencia operativa y la reducción de redundancias se traducen en un aumento de la productividad y una mayor calidad en los servicios prestados, beneficiando tanto a los profesionales como a los pacientes: Incremento en la eficiencia operativa, mejora en la coordinación entre los distintos servicios, y reducción de incidencias y errores, gracias a la homogeneidad en los procesos.

La implantación de una solución integral implica asumir la pérdida de ciertas particularidades en herramientas previas que son reemplazadas. Este cambio requiere una adecuada gestión desde el liderazgo, así como un esfuerzo conjunto para alinear procesos y formas de trabajo hacia nuevos modelos más estandarizados.

La adaptación de los usuarios es un factor crítico de éxito, y es imprescindible trabajar en la comunicación y la formación para garantizar la aceptación y el uso efectivo del sistema.

6. CONCLUSIONES

La implantación de una soluc

ión integral en el entorno hospitalario presenta una gran complejidad, que requiere tanto una solidez técnica en la herramienta como un equipo humano competente del proveedor. Además, es fundamental la implicación de referentes funcionales y el liderazgo de la dirección para alinear a toda la organización.

Un modelo único de gestión de laboratorios mejora la eficiencia y facilita el trabajo diario, reduciendo incidencias, minimizando errores y promoviendo una mayor homogeneidad. Este proyecto representa un paso hacia la racionalización y optimización de los recursos, contribuyendo a la maduración y mejora continua de los servicios hospitalarios.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Junaid, Sameer, and Zaid Jangda. "Successful Deployment of a Laboratory Information Management System LIMS; Striding Towards Modern, Paperless Labs." Paper presented at the International Petroleum Technology Conference, Dhahran, Kingdom of Saudi Arabia, January 2020. doi: https://doi.org/10.2523/IPTC-19656-MS

SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TARJETA SANITARIA HACIA UN MAESTRO DE PACIENTES

T. Ruiz Molina

Responsable regional del Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria. Agencia de Transformación Digital de Castilla la Mancha.

1. INTRODUCCION

La Tarjeta Sanitaria Individual (TSI) es el documento oficial, necesario y suficiente, establecido para la identificación de cada ciudadano en el acceso a las prestaciones y uso de los servicios del Sistema Nacional de Salud (SNS), según establece en la Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud. La emiten las Administraciones sanitarias autonómicas y el Instituto Nacional de Gestión Sanitaria (INGESA) a las personas residentes en su ámbito territorial que tengan acreditado el derecho a la asistencia sanitaria pública.

Todos los usuarios que tienen este documento quedan registrados en la Base de Datos de Tarjeta Sanitaria de cada Servicio de Salud que todas juntas conforman la Base de Datos de Tarjeta Sanitaria del Sistema Nacional de Salud.

Si bien este sistema de información ha servido con creces a los objetivos para los cuales fueron planteados, también es cierto que a día de hoy se presentan nuevos retos que nos llevan a evolucionar dicho Sistema de Información adaptándolo tanto a nivel técnico a una plataforma tecnológica más actual como a nivel funcional, hacia una base de datos de carácter poblacional que englobe un Maestro de Pacientes como pilar identificativo del usuario en el Servicio de Salud.

Por tanto, dicho proyecto se dirige en dos direcciones, una de ellas dirigida a evolucionar tecnológica y funcionalmente el sistema de información de tarjeta sanitaria y la otra a la incorporación de un EMPI como núcleo identificativo de cada usuario que accede a los servicios sanitarios del Servicio de Salud de Castilla La Mancha.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

Hasta ahora el Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria ha constituido desde sus inicios una herramienta fundamental para la organización de los recursos sanitarios de los Servicios de Salud, al disponer de información identificativa (nombre, apellidos, sexo, edad, etc..) así como de carácter administrativo y de aseguramiento, dicho sistema de información permite conocer en todo momento como es la población a la que se tiene que prestar los servicios sanitarios, su distribución en su respectivo ámbito geográfico y el derecho que les posibilita ostentar el documento de la tarjeta sanitaria que les permite el acceso a todos los servicios sanitarios del Sistema Nacional de Salud.

La base de datos de tarjeta sanitaria está considerada hoy como la base de datos más importante de España en palabras del Ministerio, y entre sus logros podríamos comentar los siguientes:

- Conocimiento exhaustivo con su identificación de toda la población con derecho a la asistencia sanitaria pública.
- Actualización inmediata y en tiempo real de los movimientos poblacionales que se producen entre CC.AA. en este sentido la actualización de la información de esta base de datos es muchísimo más rápida y actual que el propio PADRON.
- Supone ser la herramienta fundamental y de primer orden para los gestores de los Servicios de Salud para la ordenación de los servicios sanitarios en sus respectivos ámbitos competenciales.
- Principal recurso de información del resto de Sistemas de Información, etc.

Los logros han sido considerables, aunque es cierto que en la actualidad se presentan nuevos retos para los servicios de salud entre los que se encuentra el SESCAM, que hacen necesario abordar distintos aspectos que inciden de forma directa en el sistema de información de tarjeta sanitaria, entre ellos podemos mencionar:

- Es necesario llevar a cabo una actualización tecnológica de la plataforma del Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria más acorde con los estándares actuales.
- Interoperabilidad con el resto de Sistemas de Información, la base de datos de tarjeta sanitaria no puede ser considerada como un ente aislado dentro del sistema, debe existir una relación de sincronización imprescindible con el resto de sistemas de información que faciliten y mejoren la prestación de la asistencia sanitaria al ciudadano.
- La necesidad de englobar a toda la población dentro de la base de datos, necesidad que surge por distintos motivos, uno de ellos la atención sanitaria que pueden llegar a recibir en los centros sanitarios por parte de población que en principio carecen del derecho de asistencia sanitaria pública.
- La existencia de programas de salud que son de aplicación a toda la población y que se llevan a cabo por los Servicios de Salud con independencia del derecho o no que tenga el ciudadano a recibir asistencia sanitaria pública.
- Establecer una identificación unívoca de todos los ciudadanos englobados en la base de datos de tarjeta sanitaria y sea interoperable con el resto de sistemas de información tanto clínicos como administrativos de los Servicios de salud, es decir, la necesidad de la creación de un maestro de pacientes donde se alimenten el resto de sistemas de información, donde queden registrada toda la población con independencia de su derecho o no a la asistencia sanitaria pública.
- Establecer garantías suficientes para el acceso electrónico del ciudadano al Servicio de Salud, citas, historia clínica, etc.

Son estos retos los que nos ha llevado a abordar el proyecto en dos direcciones básicas:

- La actualización tecnológica del Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria.
- La implantación de un MAESTRO DE PACIENTES como núcleo identificativo unívoco de la población.

3. ACTUALIACION TECNOLOGICA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE TARJETA SANITARIA

Desarrollar el nuevo Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria a partir de la plataforma existente está siendo un reto que ha ido mucho más allá de simplemente escribir código. Está siendo un proceso complejo que ha implicado evolución, análisis profundo y una reingeniería minuciosa para garantizar que la transición no solo sea funcional, sino también eficiente y sostenible en el tiempo.

Para hacernos una idea podríamos resumir la magnitud de proceso en los siguientes ítems:

- ✓ **Código fuente**: 64 módulos con 1.452.676 líneas de código Java, junto con 308.945 líneas de XML y 73.766 líneas en archivos de propiedades.
- ✓ **Base de datos**: Un extenso modelo de información compuesto por 471 tablas, 28 vistas, 332 procedimientos almacenados (con un total de 154.897 líneas), además de 172 funciones sumando 16.766 líneas.

- ✓ **Manejo de procesos**: 54 jobs y 78 triggers, con 5.825 líneas de código.

Este volumen de información y lógica de negocio ha implicado que cada decisión, cada optimización y cada ajuste deben hacerse con precisión. No solo se está migrando, sino transformando y evolucionando un sistema que ha crecido orgánicamente durante años.

Las complicaciones han sido múltiples: desde entender y documentar cada pieza de código y cada procedimiento almacenado, hasta redefinir la arquitectura para adaptarla a las necesidades actuales y futuras. Estamos enfrentando desafíos en modelado de datos, interoperabilidad, rendimiento y mantenimiento, siempre con el objetivo de ofrecer una solución robusta, moderna y escalable.

El esfuerzo detrás de este proyecto está siendo monumental, pero su impacto será igual de grande. No se trata solo de reescribir un sistema, sino de redefinir su futuro respetando los principios de eficacia y eficiencia que en todo momento debe buscar la administración, en este caso el Servicio de Salud de Castilla La Mancha.

Aun siendo la base de datos que identifica al usuario en el Sistema Nacional de Salud (identificación, derechos de asistencia sanitaria incorporados, identificación administrativa y de aseguramiento), a día de hoy debemos pensar en una base de datos de carácter poblacional y esto nos ha llevado a la necesidad de pensar en un MAESTRO DE PACIENTES.

4. MAESTRO DE PACIENTES

Motivación.

Identificación única del usuario: en el Servicio de Salud de Castilla La Mancha como en otros que conforman el Sistema Nacional de Salud existe la problemática de implantar una identificación única, a día de hoy nos encontramos con multitud de sistemas de información dentro del Servicio de Salud, unos de carácter clínico, otros de carácter puramente administrativo y nos podemos encontrar a un mismo usuario con distintas identificaciones, lo que conlleva a multitud de duplicidades y en ocasiones a incongruencias dentro de los propios sistemas de información.

Sincronización y actualización de los datos del usuario con el resto de sistemas de información para cuando los datos del usuario sufran algún tipo de modificación.

En el marco de la modernización de Tarjeta Sanitaria, el Maestro de Pacientes (EMPI) juega un papel fundamental en la gestión de la identidad y los datos de los pacientes. Hasta el momento, se han desarrollado servicios sobre la plataforma de Tarjeta Sanitaria para ofrecer un Maestro de Pacientes con un motor de integraciones, conectándose únicamente con algunos sistemas específicos. Este desarrollo ha permitido sentar las bases para implementar un Sistema de Información de Pacientes sólido, garantizando la interoperabilidad inicial y la gestión eficiente de los datos de identidad. Ahora, para garantizar una integración completa con todos los sistemas y mejorar la calidad de los datos de los pacientes, es imprescindible evolucionar hacia un modelo basado en FHIR que cumpla con los estándares internacionales IHE PMIR (Patient Master Identity Registry), incluyendo PIX (Patient Identifier CrossReference) y QPD (Query by Parameter). Esta evolución aprovechará los desarrollos existentes, reutilizando la infraestructura y los servicios ya creados para construir un sistema desacoplado de la Tarjeta Sanitaria, pero totalmente integrado mediante FHIR. Además, en esta fase, el objetivo es que se empiece a usar el CIP Autonómico como identificador único de los ciudadanos, de manera que este identificador, que actualmente se genera en la Tarjeta Sanitaria, se genere directamente en el EMPI. De esta forma, la Tarjeta Sanitaria obtendrá este identificador del EMPI y se comenzará a incluir en las tarjetas sanitarias de los ciudadanos, complementando al CIP

SNS que se usa actualmente.

Es por ello que el EMPI se concibe como una respuesta a la necesidad crítica de gestionar de manera efectiva la información de los pacientes en un entorno de atención médica cada vez más interconectado. La integración con el perfil IHE PMIR, y la implementación de flujos de mensajería HL7 (cubriendo los perfiles PIX y PDQ) asegurarán una interoperabilidad robusta, facilitando la transmisión precisa de datos entre el EMPI y otros Sistemas de Información externos, como Tarjeta Sanitaria, Atención Primaria, Atención Especializada…etc.

Beneficios esperados.

Los beneficios esperados de la implementación del EMPI incluyen la reducción de duplicaciones de datos de pacientes, mejora de la calidad del dato, optimización de la interoperabilidad entre sistemas, y una visión más completa y actualizada de la información del paciente en tiempo real. Estos beneficios se traducirán en una atención sanitaria más eficiente y precisa.

Objetivos generales.

Actualmente en el Servicio de Salud existe como ya se ha comentado el Sistema de Información de Tarjeta Sanitaria, como maestro Poblacional de toda la organización. Este sistema gestiona actualmente los ciudadanos con derecho a atención sanitaria. Se busca construir un Sistema de Información desacoplado de Tarjeta Sanitaria, pero totalmente sincronizado mediante mensajería HL7. La Tarjeta Sanitaria se configura como un documento individual y personalizado que identifica al usuario para acceder a los servicios sanitarios del Servicio de Salud. Es un documento personal e intransferible que debe tener cada miembro de la familia, sea cual sea su edad. En la parte posterior, le informa del nombre de su médico y sus teléfonos de cita previa, urgencias y otros datos de interés. Este Sistema es un Sistema de Información Poblacional. Con la implementación de un EMPI, se busca centralizar y gestionar la información de los pacientes en el Servicio de Salud, permitiendo un acceso rápido y seguro a la identificación de éstos. Los Sistemas de Tarjeta Sanitaria y Atención Primaria actualmente almacenan identificadores para cada ciudadano (CIP Autonómico, CIP SNS, Código SNS, DNI, Número de afiliación, Número de afiliación de asistencia…) así como información demográfica (nombre, apellidos, datos de contacto, dirección, sexo, fecha de nacimiento). El objetivo de este nuevo Sistema EMPI es partir del núcleo poblacional de ambos sistemas con esta información. Una vez entre en funcionamiento el EMPI, se podrá activar la integración (HL7) con el resto de Sistemas de Información, incluido Tarjeta Sanitaria. De esta forma, el objetivo principal es desarrollar un Maestro de Pacientes que garantice la integración de datos clínicos mediante el estándar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources), facilitando la interoperabilidad entre sistemas de salud.

Deduplicación y Mejora de la Calidad de los Datos

Uno de los problemas recurrentes en los sistemas de salud es la existencia de registros duplicados o inconsistentes de pacientes. La evolución del Maestro de Pacientes permitirá:

- Detectar y eliminar duplicados, asegurando que cada paciente tenga un único registro maestro.
- Unificar y enriquecer los datos de pacientes, mejorando su calidad y fiabilidad.
- Reducir errores clínicos derivados de registros duplicados o desactualizados.

Gestión de Pacientes Provisionales Actualmente, los pacientes provisionales son gestionados de forma descentralizada en distintos sistemas (como Atención Primaria).

Esto genera inconsistencias y problemas en la continuidad asistencial. Con el nuevo Maestro de Pacientes:

- Todos los pacientes provisionales estarán centralizados en un único sistema, evitando registros dispersos.
- Se facilitará la conversión de un paciente provisional en un paciente definitivo, sin pérdida de datos.
- Se mejorará la trazabilidad y gestión de estos pacientes dentro del Servicio de Salud.

Creación de un "Gold Record" de paciente, como fuente única, confiable y actualizada de la identidad de cada paciente dentro del Servicio de Salud. Este paso es fundamental para:

- Proporcionar una visión única del paciente, eliminando discrepancias entre sistemas.
- Facilitar la identificación precisa del paciente en cualquier punto de atención.
- Garantizar la integridad y coherencia de los datos en todo el ecosistema sanitario.

5. CONCLUSIÓN

La evolución del Maestro de Pacientes basado en FHIR representa un paso estratégico para mejorar la interoperabilidad, calidad de los datos y coordinación asistencial en el Servicio de Salud. Este desarrollo permitirá:

- Integración total con todos los sistemas sanitarios, mejorando la continuidad asistencial.
- Eliminación de registros duplicados y mejora en la calidad del dato.

Gestión centralizada y eficiente de pacientes provisionales y definitivos.

- Garantía de un "Gold Record" confiable y actualizado para cada paciente.
- Uso del CIP Autonómico como identificador único de los ciudadanos.

GESTOR DE PETICIONES EN LA REGIÓN DE MURCIA: CAMINANDO HACIA LA HISTORIA CLÍNICA UNIFICADA - INFORSALUD 2025

M.C. LOZANO [1], F.J. TRIGUEROS[1], J. A. GÓMEZ [2],E.M. FRUTOS [1], J. M. DIAZ [1], M. A. GAMBIN [1] , J. M. ALCARAZ[1] , L. G. CONTRERAS[2]

[1] *Subdirección de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud. 30009-Murcia. España*
[2] *Subdirección de Proyectos e Innovación. Servicio Murciano de Salud. 30009-Murcia. España*

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital en el ámbito sanitario ha demostrado ser un pilar fundamental para la mejora de la calidad asistencial, la accesibilidad y la continuidad de los cuidados. En la Región de Murcia, con un sistema sanitario que abarca 9 áreas de salud, 11 hospitales y más de 250 centros de atención primaria y consultorios, la integración y unificación de la información clínica es un desafío constante.

En este contexto, surge el "Gestor de Peticiones" (GdP), una herramienta innovadora diseñada desde la plataforma tecnológica del SMS para superar las barreras tradicionales entre los diferentes niveles asistenciales, permitiendo la comunicación efectiva entre la Atención Primaria y la Atención Hospitalaria. Esta solución, plenamente integrada en la historia clínica electrónica (HCE) corporativa, facilita la gestión de solicitudes y resultados clínicos, optimizando la coordinación entre profesionales y mejorando la experiencia del paciente.

El presente trabajo tiene como objetivo describir el diseño, implementación y resultados iniciales de esta herramienta, destacando su impacto en la interoperabilidad, la eficiencia de los procesos y la seguridad del paciente.

2. OBJETIVO

Presentar la implementación del "Gestor de Peticiones" (GdP) en el Servicio Murciano de Salud, diseñado para integrar y unificar las solicitudes clínicas y los resultados en la historia clínica electrónica (HCE). El GdP busca mejorar la interoperabilidad entre Atención Primaria (AP) y Atención Hospitalaria (AH), optimizar los tiempos de respuesta, facilitar la incorporación de imágenes médicas y documentos clínicos, y promover la estandarización regional de los procesos asistenciales.

3. MATERIAL Y MÉTODO

El GdP es una herramienta corporativa desarrollada para conectar los sistemas de información de AP (OMI) y AH (Selene). Su diseño incluye funcionalidades avanzadas como la realización de interconsultas no presenciales (INP), la gestión de pruebas complementarias y la incorporación de documentos e imágenes médicas en la HCE.

- Ámbito: Despliegue en las 9 áreas de salud de la Región de Murcia, cubriendo 11 hospitales y más de 250 centros de AP.
- Tecnología: Integración con el repositorio corporativo de imágenes (Imagen Médica del SMS) y uso de dispositivos móviles corporativos para capturar imágenes médicas de forma segura.
- Metodología: Implantación progresiva en servicios específicos, evaluación inicial del funcionamiento y posterior extensión a todos los niveles asistenciales.
- Capacitación profesional: Formación dirigida a médicos y personal sanitario para garantizar el uso adecuado de la herramienta y la comprensión de los flujos de trabajo del GdP.

4. RESULTADOS

Desde su puesta en marcha, el GdP ha mostrado resultados significativos:

1. Eficiencia y accesibilidad: Implantación y uso de la Interconsulta No presencial en todo el SMS Más de 20.000 interconsultas no presenciales realizadas en su primer año de funcionamiento.
2. Continuidad asistencial: Incorporación de 25.000 imágenes médicas directamente vinculadas a la HCE, permitiendo una consulta rápida y precisa de información relevante.
3. Satisfacción profesional: El 85% de los profesionales encuestados valoraron positivamente la herramienta, destacando su facilidad de uso y su impacto en la coordinación interdisciplinar.
4. Estabilidad y replicabilidad: Implementación homogénea en las nueve áreas de salud, asegurando una experiencia consistente y estandarizada para los usuarios.
5. Mejora asistencial: el GdP ha propiciado una continuidad asistencial entre los distintos niveles asistenciales. Su instauración paulatina y progresiva hace caminar hacia la historia clínica unificada del SMS.

5. DISCUSIÓN

El "Gestor de Peticiones" ha demostrado ser una solución eficaz para mejorar la interoperabilidad y la continuidad asistencial en el Servicio Murciano de Salud, mejorando los tiempos de respuesta, facilitando el acceso a información clínica y optimizando la experiencia de los profesionales. A pesar del éxito de su implementación, persisten desafíos como la necesidad de formación continua para profesionales menos familiarizados con el entorno digital y la incorporación de tecnologías avanzadas, como inteligencia artificial, para el análisis automatizado de datos clínicos. La mejora continua del GdP aporta día a día nuevas funcionalidades que promueven la predicción y prevención de eventos clínicos, consolidando su papel como eje central de una historia clínica unificada y moderna.

BIBLIOGRAFÍA

PILOTAJE DEL VISOR DE HISTORIA CLÍNICA UNIFICADA (HCUC) DEL SERVICIO CANARIO DE LA SALUD (SCS)

T. SALAMANCA BARQUÍN[1], M.A. TIRADO TRUJILLOS[1], C. MENDEZ DARIAS [1], A. JARA AFONSO[1], O. CABELLO GONZÁLEZ [1],D. PLASENCIA MARICHAL[1], E.E. PUERTA DEL CASTILLO[1], S. PÉREZ PÉREZ[2]

1 Técnico en la Unidad Historia de Salud. Dirección General de Programas Asistenciales. Servicio Canario de la Salud

2 Coordinador tecnológico en la Unidad Técnica de la Viceconsejería de Sanidad y Dirección del Servicio Canario de la Salud

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio Canario de la Salud (SCS) es un organismo autónomo adscrito a la Consejería de Sanidad del Gobierno de Canarias responsable de la provisión pública del servicio sanitario, tanto asistencial como preventivo y rehabilitador. El SCS da servicio a una población de 2.195.037 ciudadanos (1) y gestiona una Atención Primaria con 278 centros en 113 zonas básicas de salud, 11 Hospitales y veinte mil profesionales (1).

El proceso de digitalización del SCS comenzó en el año 1999 en el Hospital Universitario de Canarias con la utilización de SAP i.s.h.med para la Historia Clínica Electrónica. Posteriormente en 2003 se inició la implantación en el resto de Hospitales de las islas del sistema de Drago-AE, basado en CGM Selene. En el ámbito de Atención Primaria se implantó Drago-AP desde 2009. Como resultado, el SCS opera actualmente con diversos sistemas de información especializados distribuidos en repositorios heterogéneos (2).

En este sentido, el SCS no ha sido ajeno a las necesidades de acceso consolidado a la información clínica por parte de sus propios profesionales y ha desarrollado herramientas como son la Historia Clínica Compartida (HCC) - repositorio que incluye información clínica de atención primaria y toda hospitalaria, así como el acceso a la Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud -, la Historia Resumida (HR) - resumen digital de cada Hospital con Drago AE - y la Historia Unificada de Paciente (HUP) - visión unificada de los Hospitales con Drago AE.

Ante esta fragmentación histórica de los sistemas de información clínica y la necesidad de compartir datos entre niveles asistenciales, el Servicio Canario de la Salud, ha impulsado, como primer hito, el visor de Historia Clínica Unificada de Canarias (HCUC) que integra la información clínica y demográfica relevante existente en cada sistema de historia clínica de atención primaria, hospitalaria y aplicaciones departamentales, facilitando su consulta unificada. Esta implementación representa más que una nueva herramienta: constituye un paso hacia la evolución continua para obtener una verdadera historia clínica única normalizada. El proceso implica la extracción y normalización exhaustiva de datos de las historias de origen para crear un repositorio común que satisfará las necesidades de pacientes, profesionales y administración en áreas de gestión, investigación e innovación.

2. OBJETIVOS

Objetivo general:

Proporcionar a los profesionales sanitarios un punto de acceso único a la información clínica de los pacientes disponible en los diferentes aplicativos de Historia de Salud (HdS) y departamentales del SCS con independencia del ámbito desde el que se consulta.

Objetivos específicos:

- Mejorar y ampliar el acceso a información sanitaria.
- Agilizar la toma de decisiones clínicas
- Mejorar la gestión sanitaria.
- Garantizar la seguridad y privacidad.
- Optimizar la experiencia del usuario.

3. MATERIAL Y MÉTODO

El visor HCUC es una herramienta compuesta por nueve componentes que tiene como objetivo centralizar en un único espacio toda la información sanitaria de los pacientes que reciben asistencia sanitaria en la red pública de Canarias.

Durante el proceso de desarrollo, se ha optimizado la experiencia del usuario mediante la incorporación de un botón en la historia clínica del paciente en cada una de las aplicaciones existentes en las islas (Drago AP, Drago AE y SAP). La información se ha presentado de forma clara y homogénea en todos los apartados, lo que ha permitido reducir el número de clics necesarios para el profesional.

En la fase de desarrollo, se ha definido un conjunto de conceptos clínicos y se ha migrado la información de los distintos sistemas a un repositorio central, adaptándose al hardware y a los mecanismos de interoperabilidad disponibles. Para fomentar la adopción de esta nueva herramienta, se ha considerado fundamental integrar en el proyecto de implantación la figura de líder, a cargo de la Unidad de Historia Clínica de la Dirección General de Programas Asistenciales. Este grupo multidisciplinar, compuesto por 23 profesionales de la salud con experiencia en asistencia sanitaria, formación y mejoras de este tipo de proyectos, ha participado en la toma de decisiones desde la conceptualización del sistema hasta el soporte post-arranque.

El proyecto se ha estructurado en diferentes fases:

1. Conceptualización, definición y desarrollo de la interfaz gráfica, así como los mecanismos base de interoperabilidad de datos desde sistemas origen. Esta fase concluyó en julio de 2024.

2. Desarrollo de la integración, migración y verificación de la calidad de la información. Esta fase se encuentra en curso.

3. Refinamiento del sistema, provisión de recursos de hardware y software para la producción, ejecución de migraciones de datos aplicando reglas de calidad, y diseño de campañas de comunicación y formación. Esta fase se ha desarrollado entre septiembre y diciembre.

4. A partir del paso a producción el 10 de diciembre de 2024, se proporciona soporte a los usuarios y se planifica la extensión a otros usuarios.

Es importante destacar que los profesionales que participan en esta primera fase, dentro de sus permisos de acceso según las políticas de seguridad y confidencialidad, visualizan

toda la información completa de los pacientes en Canarias, no solo la información registrada en sus propios centros sanitarios. Asimismo, ha sido fundamental la participación de las distintas empresas proveedoras de software sanitario y de servicios de informática (TI) del SCS. La plataforma, además de unificar la información de todos los hospitales y de Atención Primaria, integra información de Tarjeta Sanitaria, de Drago IT, Laboratorios, y presenta información de Imagen médica, Listas de Espera y del HCD del SNS.

CHUC (Tenerife)/Oncología Médica	10/12/2024				
HGLP (La Palma)/Oncología Médica	10/12/2024				
CL Breña Baja (La Palma)	10/12/2024				
HUGCDN (Gran Canaria)/Reumatología		20/1/2025			
CS Santa Cruz de La Palma (La Palma)			17/2/2025		
ZBS Escaleritas (Gran Canaria)			17/2/2025		
Hospitalización Oncología HGLP (La Palma)			17/2/2025		
HD Oncohematología HGLP (La Palma)			17/2/2025		
Unidad de Residencias de la GAPGC (Gran Canaria)			17/2/2025		
Hospitalización Oncología CHUC (Tenerife)			19/2/2025		
Hospitalización Hematología CHUC (Tenerife)			19/2/2025		
HD Oncohematología CHUC (Tenerife)			19/2/2025		
Centros de At. Primaria (El Hierro)				24/2/2025	
Centros de At. Primaria (La Gomera)				25/2/2025	
HGLP (La Palma)/Resto Servicios				27/2/2025	
Centros de At. Primaria (La Palma)				27/2/2025	
CHUC (Tenerife)/Resto Servicios					10/3/2025
HINSR (El Hierro)/Todos los Servicios					11/3/2025

Para el pilotaje de la plataforma se seleccionaron centros y servicios que habitualmente comparten pacientes porque han sido o son atendidos en diferentes niveles asistenciales y en distintas islas del archipiélago.

Los centros que han intervenido en esta fase han sido el Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (CHUC) y el Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, ambos hospitales de tercer nivel ubicados en la isla de Tenerife y Gran Canaria respectivamente y el Hospital General de La Palma (HGLP). Así mismo, los centros adscritos a las Gerencias de Atención Primaria de La Palma y El Hierro, junto con la Zona Básica de Salud Escaleritas y la Unidad de Residencias, de la Gerencia de Atención Primaria de Gran Canaria.

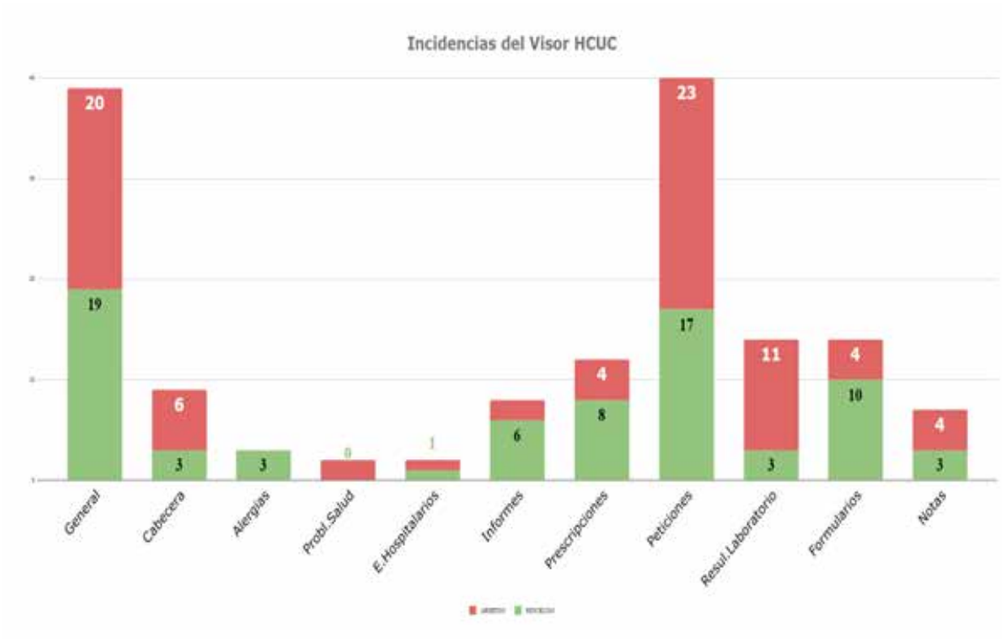
Los servicios médicos que iniciaron el pilotaje de esta plataforma fueron Oncología Médica y Reumatología, aunque progresivamente se han ido incorporando otros, en aquellos centros en los que el piloto del Visor HCUC ha sido generalizado. El personal de Enfermería implicado ha sido el de las unidades de hospitalización y los hospitales de día correspondientes.

Las categorías profesionales que han colaborado en este proceso han sido profesionales de la categoría de medicina, enfermería y farmacia. Para ello, con anterioridad fueron formados en el uso de la herramienta y la detección y comunicación de incidencias y/o sugerencias.

4. RESULTADOS

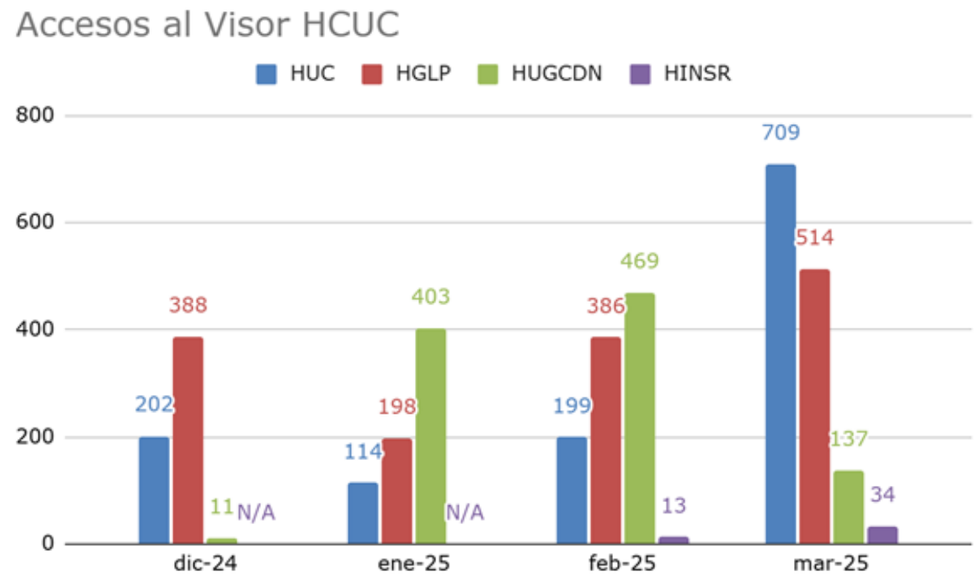
Desde el inicio del pilotaje, se establecieron unos procesos de gestión de incidencias, problemas y peticiones que están sirviendo para mejorar el producto antes de su

despliegue general en el Servicio Canario de la Salud.



En estos primeros 3 meses hemos tenido 3.777 accesos a las historias por parte de profesionales sanitarios distintos:

HOSPITALES	ACCESOS TOTALES			
	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25
HUC	202	114	199	709
HGLP	388	198	386	514
HUGCDN	11	403	469	137
HINSR	N/A	N/A	13	34
TOTAL	**601**	**715**	**1067**	**1394**
HOSPITALES	USUARIOS DISTINTOS			
	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25
HUC	68	65	76	365
HGLP	94	63	148	268
HUGCDN	6	130	180	67
HINSR	N/A	N/A	5	11
TOTAL	**168**	**258**	**409**	**711**



5. DISCUSIÓN

En esta comunicación se plantean las ventajas obtenidas por los profesionales durante el pilotaje y los desafíos para su implantación en todo el SCS, que nos servirá como experiencia para el futuro desarrollo e instauración de una historia única completa. Asimismo, se valoran las posibilidades adicionales de esta historia agregada como base para la aplicación para pacientes (miSCS) y el uso por parte de las instituciones que necesitan de acceso a la información de las historias, siguiendo los requisitos de seguridad y consentimiento exigibles en cada caso.

Durante el periodo de pilotaje, se registraron 3.777 accesos por profesionales sanitarios, lo que evidencia la aceptación y utilidad de la herramienta.

Los procesos de gestión de incidencias han permitido identificar y resolver problemas, optimizando el producto antes de su implementación generalizada.

6. CONCLUSIONES

El pilotaje del visor de Historia Clínica Unificada (HCUC) del Servicio Canario de la Salud ha demostrado ser un avance significativo en la integración de información clínica de múltiples fuentes, facilitando un acceso unificado para los profesionales sanitarios. Los datos sobre los accesos evidencian la aceptación y utilidad de la herramienta.

En este sentido, el SCS no ha sido ajeno a las necesidades de acceso consolidado a la información clínica por parte de sus profesionales, y realizando varios intentos a lo largo de su trayectoria.

Por tanto, este proyecto no solo sienta las bases para una historia clínica única, normalizada y completa, sino que también establece un modelo para futuras iniciativas de digitalización en el ámbito sanitario.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Servicio Canario de la Salud. Consultas de población en Tarjeta Sanitaria. Almacén de datos de Atención Primaria. http://ppaa.scs-salud.org:8090/almacen/estadisticas/tarjeta/index.asp

[2] Gobierno de Canarias. (2018). Gobierno de Canarias. Obtenido de Sistemas electromédicos y de información: https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idCarpeta=3ccc5a31-7075-11e8-920b-97c0ce05d9e2&idDocument=eed8b445-706f-11e8-920b-97c0ce05d9e2

SESIÓN DE COMUNICACIONES 6

Jueves - 3 de abril de 2025

13:00 horas - Sala 2

Jueves, 3 de abril de 2025

13.00 - 14.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 6

Modera

Sr. D. Antonio Moragues Jaume
Subdirector de Innovación, Tecnología y Proyectos
Hospital Universitario Son Llàtzer

Comunicaciones

"MISCS: DE LA FRAGMENTACIÓN A LA INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DIGITAL"
A. Guerra Pérez, C. González del Pino, C. Umpierrez Medina, A. Lores Iglesias,T. Salamanca Barquín, F. Báez Rodríguez, S. Montesdeoca Díaz, S. Pérez Pérez

"PROGRAMA MARCO SAS DIGITAL, MECANISMO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD"
I. Vargas Pina, C. Suárez Mejías

"EQUIDAD EN EL ACCESO A LA INNOVACIÓN: DIGITALIZACIÓN DE PROMS DE REUMATOLOGÍA EN CATALUÑA"
D. Reina Sanz, X. Alzaga Reig, D. López heras, X. Surís Armengué, X. Michelena Vegas

"SOSTENIBILIDAD DE LOS PROCESOS EVITANDO EL VENDOR LOCKING A TRAVÉS DE UN MODELO CANÓNICO"
E. M. Arjonilla Cobreros, V. Jiménez Lázaro, J.D. Rodríguez Herrerías

"DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE CRIBADO POBLACIONAL DE CÁNCER DE CUELLO DE ÚTERO BASADO EN ESTÁNDARES"
J. Garrucho Moreno, VM. Ortega Jimenez, EM. Martín Sánchez, R. Valencia Matos, A. Sánchez Díaz

"UN ESPACIO PARA TODA LA DOCUMENTACIÓN: HOGAR DEL FUTURO ASISTENTE DIGITAL DE LA PRÁCTICA CLÍNICA"
M.Carrera Mas, A. Herrera Molina, O. Solans Fernández, J. Corominas Argente del Castillo, M. Esteve Vallory, E. Moliner Clemente, D. López Heras

"MALETIK: MONITORIZACIÓN Y TELEMEDICINA PARA ATENCIÓN DOMICILIARIA"
N. González López, M. Larizgoitia Extremiana, A. Larrea Garin, D. Urkiaga Alberdi, P. Rabaz Revilla, J. Tutor Ercilla

MISCS: DE LA FRAGMENTACIÓN A LA INTEGRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DIGITAL

A. GUERRA PÉREZ[1] , C. GONZÁLEZ DEL PINO[1] , C. UMPIÉRREZ MEDINA[2], A. LORES IGLESIAS [2], T. SALAMANCA BARQUÍN [1], F. BÁEZ RODRÍGUEZ [1], S. MONTESDEOCA DÍAZ[2] , S. PÉREZ PÉREZ [3]

1 Dirección General de Programas Asistenciales (DGPPAA). Servicio de Historia Clínica Electrónica del Servicio Canario de la Salud 35004 -Las Palmas de Gran Canaria. España.
2 Área de Sistemas Electromédicos y de Información (ASEI). Secretaria General del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España
3 Coordinador tecnológico en la Unidad Técnica de la Viceconsejería de Sanidad y Dirección del SCS. Dirección del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio Canario de la Salud (SCS)(1) ha evolucionado la marca miSCS, plataforma que integra y unifica aplicaciones sanitarias para mejorar la accesibilidad y eficiencia. Durante el 2008, el SCS desarrolló aplicaciones independientes, creando un ecosistema disperso(2). miSCS consolida esos servicios en una única plataforma, facilitando el acceso a información clínica, citas e informes. La plataforma emplea una interfaz amigable y orientada al ciudadano, una programación moderna y todo basado en una arquitectura DevOpsSec(3) y sistemas avanzados de autenticación, asegurando actualizaciones continuas y seguridad de datos. La plataforma miSCS se presenta como el eje central de mejora en la comunicación entre la ciudadanía y el Servicio Canario de Salud (SCS), optimizando la gestión sanitaria y la experiencia del usuario. Su diseño modular, escalable y centrado en la persona permite una integración continua de nuevas funcionalidades y canales digitales, asegurando una experiencia homogénea y sostenible.

2. OBJETIVOS

- Mejorar el acceso a información sanitaria.
- Mejorar la gestión sanitaria.
- Garantizar la seguridad y privacidad.
- Optimizar la experiencia del usuario.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

- Arquitectura modular y escalabilidad

miSCS organiza sus funcionalidades en capas con una navegación intuitiva, reduciendo la curva de aprendizaje. Gracias a su arquitectura basada en microservicios, los módulos están desacoplados, lo que facilita actualizaciones y despliegues independientes, asegurando alta disponibilidad y evitando caídas en el servicio.

El sistema está diseñado para omnicanalidad, garantizando una experiencia fluida entre la versión web y la aplicación móvil. Ambas interfaces mantienen una estructura similar, optimizada para cada dispositivo, con elementos como menús fijos y funciones organizadas de manera intuitiva.

- Funcionalidades principales

miSCS se consolida como una herramienta integral para la gestión de citas, información clínica, documentos y medicación. Su sistema avanzado de citas permite organizar tanto las personales como las de familiares en un orden lógico o consecutivo, evitando solapamientos y asegurando que se programen una después de la otra en función del tiempo disponible para optimizar tiempos. La carpeta del paciente facilitará la gestión documental con funciones de subida, eliminación y auditoría segura de archivos.

La ventana de "Historial" introduce una nueva clasificación de informes clínicos para agilizar su localización. En cuanto a la gestión de medicamentos, el pastillero digital ayuda a organizar la medicación y confirmar su toma, permitiendo al paciente mejorar el control de su tratamiento. Las notificaciones push garantizan que los usuarios reciben alertas sobre citas y medicación. Además, el acceso a la plataforma se refuerza con la integración de cl@ve, asegurando autenticaciones más seguras y estandarizadas.

- Metodologías y seguridad

miSCS emplea metodología DevOpsSec, combinando desarrollo, seguridad y operaciones en un flujo integrado. Esto reduce tiempos de desarrollo, mejora la calidad del software y permite pruebas automatizadas con integración continua, minimizando errores en producción. Además, la plataforma adapta su capacidad de procesamiento según la demanda para mantener un rendimiento óptimo.

En términos de seguridad, utiliza herramientas como Polaris y SonarQube, que analizan el código en busca de vulnerabilidades antes de su explotación. También implementa tokens JWT (JSON Web Token) para autenticar y autorizar solicitudes de acceso, protegiendo contra suplantación de identidad o accesos no autorizados.

Dada su escalabilidad y modularidad, está previsto que a lo largo del presente año puedan implementarse nuevas funcionalidades como visor de pruebas radiológicas simples o una gestión del consentimiento informado.

4. RESULTADOS

- Unificación de Apps: Integración en una Única Aplicación.

Esta mejora no solo optimiza la accesibilidad, sino que también potencia el uso regular de la aplicación, reduciendo el abandono por frustración y promoviendo la continuidad en el seguimiento de la salud personal

- Nueva Imagen y Formato: Optimización de la Experiencia de Usuario.

Esta renovación del diseño contribuye a una experiencia de usuario más satisfactoria, incrementa la retención de usuarios y eleva la percepción de calidad del servicio sanitario digital. Una interfaz más amigable fomenta una mayor frecuencia de uso y reduce la curva de aprendizaje para nuevos usuarios.

- Seguridad y Privacidad: Refuerzo de la Protección de Datos del Usuario.

Estas medidas generan una mayor confianza entre los usuarios, promoviendo la adopción de la plataforma sin temor a vulnerabilidades en su información de salud. Además, el enfoque en la privacidad posiciona a miSCS como una herramienta segura y confiable, en consonancia con las expectativas y regulaciones actuales.

- Acceso Mejorado a la Información Sanitaria: Estructuración de Informes y acceso a la HCDSNS.

La mejora en la presentación y accesibilidad de los informes clínicos incrementa el entendimiento de los usuarios sobre su estado de salud, fomentando un mejor autocuidado y seguimiento sanitario. Además, esta estructuración facilita la comunicación entre los profesionales sanitarios y los pacientes, contribuyendo a una atención de salud más efectiva.

5. CONCLUSIÓN

miSCS representa un avance clave en la transformación digital del Servicio Canario de Salud, ofreciendo una solución segura, escalable e innovadora. Su enfoque modular y omnicanal optimiza la experiencia del usuario, garantizando flexibilidad para futuros desarrollos e integraciones. La implementación de metodologías ágiles y herramientas avanzadas de seguridad refuerza la confiabilidad del sistema, asegurando la protección de datos y la continuidad del servicio. Con esta evolución, el SCS se posiciona como un referente en innovación y gestión sanitaria.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Gobierno de Canarias. Página Principal del Servicio Canario de la Salud [Internet]. https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/. 2024

[citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en:

https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/

[2] Servicio Canario de la Salud. mi SCS [Internet].

https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/tematica. 2024

[citado 10 de marzo de 2025]. Disponible en:

https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/tematica.jsp?idCarpeta=8f94f980-d052-11e7-836b-953b40afb30b

[3] Vehent J. Securing DevOps: security in the cloud. Simon and Schuster; 2018.

PROGRAMA MARCO SAS DIGITAL, MECANISMO PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SERVICIO ANDALUZ DE SALUD

I. VARGAS PINA[1], C. SUÁREZ MEJÍAS[1]

[1] *Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones, Servicio Andaluz de Salud, España*

1. INTRODUCCIÓN

La transformación digital de los sistemas sanitarios es uno de los grandes retos y oportunidades de la actualidad. El Ministerio de Sanidad está trabajando en el impulso de la Estrategia de Salud Digital del Servicio Nacional de Salud [1]. En este contexto, la Consejería de Salud y Consumo de la Junta de Andalucía junto con todas las entidades que conforman el Sistema Sanitario Público de Andalucía (SSPA), ha definido la I Estrategia de Salud Digital de Andalucía (ESDA).

La ESDA es una estrategia de aplicación en el marco completo del Sistema Sanitario Público de Andalucía, incluyendo entre sus actores al Servicio Andaluz de Salud (SAS), a Fundación Progreso y Salud (FPS), la Consejería de Salud y Consumo, y otras entidades. En cada una de ellas, será necesario plantear las acciones necesarias para la puesta en marcha de la ESDA.

En toda la Junta de Andalucía a excepción del SAS, las competencias digitales se encuentran adscritas a la Agencia Digital de Andalucía (ADA). En el marco del SAS, las competencias relacionadas con el ámbito digital están adscritas a la Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones (DGSIC), siendo esta la garante de la correcta gobernanza y ejecución de las mismas en este ámbito. Así, en el marco del Servicio Andaluz de Salud es necesario articular bajo el liderazgo y gobierno de la DGSIC los mecanismos oportunos para asegurar el desarrollo y la implementación de los objetivos estratégicos marcados en la ESDA.

El Programa Marco SAS Digital (PMSASD) es la iniciativa central establecida por la DGSIC para trasladar la Estrategia de Salud Digital de Andalucía a un desarrollo de acciones concretas dentro del Servicio Andaluz de Salud. Este programa define las bases, directrices y prioridades necesarias para transformar digitalmente las diferentes áreas de actuación del SAS, garantizando alineación con la visión y objetivos de la ESDA.

Se trata de un marco integral que aporta cohesión, coherencia y alineación estratégica a las líneas de trabajo, asegurando una implementación estructurada y eficiente. Asimismo, su objetivo no es solo coordinar los esfuerzos tecnológicos y organizativos, sino también garantizar que los beneficios de la digitalización lleguen a todos los profesionales sanitarios y a la ciudadanía.

El Programa Marco SAS Digital promueve la sostenibilidad y la mejora continua entre otros como pilares esenciales para abordar los desafíos presentes y futuros, posicionando a Andalucía como referente en salud digital a nivel nacional.

Más que un objetivo final, este programa marco es una herramienta viva y dinámica que aporta cohesión y sentido a las diversas iniciativas transformadoras que se implementarán para atender las necesidades cambiantes del Servicio Andaluz de Salud

2. OBJETIVOS

Los objetivos que persigue el programa marco SAS digital son:

- Marcar las líneas estratégicas que definirán el escenario fin a conseguir como resultado de la transformación digital del Servicio Andaluz de Salud, dotando a estas de coherencia y sentido.
- Las iniciativas digitales que se deseen implementar en el Servicio Andaluz de Salud, no solo deberán estar alineadas con la ESDA a través del modelo de gobernanza que este define. Adicionalmente deberán estar alineadas con el PMSASD garantizando así que las iniciativas digitales que sean planteadas a lo largo del tiempo y que impacten en el Servicio Andaluz de Salud, no solo estén alineadas de forma más generalista con la ESDA, sino que se alineen igualmente con las líneas de actuación específicas que desarrollan la misma en el marco del SAS.
- Previsibilidad.
    - Es de suma relevancia para el Servicio Andaluz de Salud plantearse como objetivo ser previsibles en su proceso de transformación digital.
    - Para ello, el Programa Marco SAS Digital permitirá a todos los profesionales del SAS, específicamente a los de la DGSIC, a los centros directivos, a los cargos de alta dirección, a los proveedores y a todos nuestros stakeholders en general disponer de una visión clara de las líneas de actuaciones que regirán la transformación digital del SAS en los próximos años. E igualmente importante conocer qué línea de actuación no estarán presentes en dicha transformación digital.
    - A esto se le incluye la cuestión más relevante dentro del concepto de previsibilidad, que es la **respuesta a "¿por qué?"** las líneas de actuación incluidas en el Programa Marco SAS Digital lo están y por qué las que no han sido incluidas no.
- Proveer un marco dinámico y flexible que permita al SAS responder de manera ágil pero a la vez ordenado a los cambios tecnológicos, regulatorios o sociales, asegurando la relevancia y sostenibilidad de las iniciativas digitales implementadas.

3. METODOLOGÍA

El Programa Marco SAS Digital se estructura en tres tipos de elementos clave, diseñados para garantizar una implementación efectiva, coherente y alineada con los objetivos de la Estrategia de Salud Digital de Andalucía (ESDA). Cada uno de estos elementos cumple una función específica dentro del marco general y asegura que la transformación digital del Servicio Andaluz de Salud sea integral, sostenible y orientada a resultados.

Estos tres elementos son los siguientes:

- Programas Estratégicos.
- Planes Estratégicos
- Planes Operativos.

Los programas estratégicos definen e incorporar objetivos tácticos en los planes estratégicos, garantizando que los principios claves de la organización se integran en los planes estratégicos, hacer las cosas bien ("done right").

Los planes estratégicos definen directrices claras y objetivas alineados con la visión a tres años, asegurando una ejecución coherente y enfocada en los retos digitales del Servicio Andaluz de Salud, hacer las cosas que hay que hacer ("right done").

Los planes operativos traducen la visión estratégica a acciones anuales concretas asegurando una ejecución eficiente y alineada con los objetivos de cada plan estratégico.

Para la definición de los programas y planes se ha utilizado una metodología de co-creación formado por responsables de programas, grupos de trabajo core, grupos de expertos y grupos específicos de trabajo.

4. RESULTADOS

Se dispone del programa marco SAS Digital que va a permitir materializar y hacer realidad las directrices de la Estrategia de Salud Digital del Servicio Nacional de Salud y de la Estrategia de Salud Digital al contexto del Servicio Andaluz de Salud. Para ello, como resultado se han definido 5 programas estratégicos y 8 planes estratégicos. En concreto, los programas estratégicos definidos son:

- Programa de Aseguramiento del Gobierno Digital (PAGD).
- Programa de Aceleración del Time to Market (PATTM).
- Programa de Aseguramiento de la Sostenibilidad (PAS).
- Programa de Aseguramiento de la Ciberseguridad (PACIB).
- Programa de Humanización Digital (PHD).

Los planes estratégicos cuyos objetivos tácticos bañan los programas estratégicos son:

- Plan estratégico de infraestructuras digitales (PEID).
- Plan estratégico de gobierno del dato (PEGD).
- Plan estratégico de RRHH SIC (PERHSIC)
- Plan estratégico de Ciberseguridad (PECIB).
- Plan estratégico de Acompañamiento Digital (PEAD).
- Plan estratégico de Inteligencia Artificial (PEAI).
- Plan estratégico de Optimización de la Gestión TIC (PEOGSIC).
- Plan estratégico de Portfolio de Soluciones Digitales (PEPSD).



Figura 1: *Programa Marco SAS Digital con sus programas y planes estratégicos*

En la Figura 1 se muestra el programa marco SAS Digital definido, junto con sus programas y planes estratégicos.

5. CONCLUSIONES

Con esta estructura, el Programa Marco SAS Digital establece una visión integrada para la transformación, aportando un enfoque claro, organizado y eficiente para llevar a cabo la transformación digital del SAS. Los Planes Estratégicos, los Programas Estratégicos y los Planes Operativos trabajan en conjunto para garantizar que la transformación digital se traduzca en un impacto positivo, sostenible y centrado en el aporte de valor

6. REFERENCIA

[1] Estrategia de Salud Digital del Servicio Nacional de Salud https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/doc/Estrategia_de_Salud_Digital_del_SNS.pdf

- Texto de la web:

Introduccción

La transformación digital de los sistemas sanitarios es uno de los grandes retos y oportunidades de la actualidad.

El Programa Marco SAS Digital (PMSASD) es la iniciativa central establecida por la Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones para trasladar la Estrategia de Salud Digital del Servicio Nacional de Salud y de la Estrategia de Salud Digital de Andalucía (ESDA) a un desarrollo de acciones concretas dentro del Servicio Andaluz de Salud posibilitando su transformación

Cuerpo:

Los objetivos que persigue el programa marco SAS digital son:

- Marcar las líneas estratégicas que definirán el escenario fin a conseguir como resultado de la transformación digital del Servicio Andaluz de Salud, dotando a estas de coherencia y sentido.
- Previsibilidad, permitirá a todos los profesionales, a los cargos de alta dirección, a los proveedores y a todos nuestros stakeholders disponer de una visión clara de las líneas de actuaciones que regirán la transformación digital de nuestra comunidad en los próximos años.
- Proveer un marco dinámico y flexible que permita al SAS responder de manera ágil pero a la vez ordenado a los cambios tecnológicos, regulatorios o sociales, asegurando la relevancia y sostenibilidad de las iniciativas digitales implementadas

Metodología:

El Programa Marco SAS Digital se estructurado en tres tipos de elementos claves, programas estratégicos, planes estratégicos y planes operativos.

Los programas estratégicos definen e incorporar objetivos tácticos en los planes estratégicos, garantizando que los principios claves de la organización se integran en los planes estratégicos, hacer las cosas bien (“done right”).

Los planes estratégicos definen directrices claras y objetivas alineados con la visión a tres años, asegurando una ejecución coherente y enfocada en los retos digitales del Servicio Andaluz de Salud, hacer las cosas que hay que hacer (“right done”).

Los planes operativos traducen la visión estratégica a acciones anuales concretas asegurando una ejecución eficiente y alineada con los objetivos de cada plan estratégico.

Para la definición de los programas y planes se ha utilizado una metodología de co-creación formado por responsables de programas, grupos de trabajo core, grupos de expertos y grupos específicos de trabajo.

Resultados:

Como resultado se han definido el programa SAS digital que incluye 5 programas estratégicos y 8 planes estratégicos. En concreto, los programas estratégicos definidos son:

- Programa de Aseguramiento del Gobierno Digital (PAGD).
- Programa de Aceleración del Time to Market (PATTM).
- Programa de Aseguramiento de la Sostenibilidad (PAS).
- Programa de Aseguramiento de la Ciberseguridad (PACIB).
- Programa de Humanización Digital (PHD).

Los planes estratégicos cuyos objetivos tácticos bañan los programas estratégicos son:

- Plan estratégico de infraestructuras digitales (PEID).
- Plan estratégico de gobierno del dato (PEGD).
- Plan estratégico de RRHH SIC (PERHSIC)

- Plan estratégico de Ciberseguridad (PECIB).
- Plan estratégico de Acompañamiento Digital (PEAD).
- Plan estratégico de Inteligencia Artificial (PEAI).
- Plan estratégico de Optimización de la Gestión TIC (PEOGSIC).
- Plan estratégico de Portfolio de Soluciones Digitales (PEPSD

Conclusiones:

El Programa Marco SAS Digital se trata de un marco integral que aporta cohesión, coherencia y alineación estratégica a las líneas de trabajo, asegurando una implementación estructurada y eficiente. Asimismo, su objetivo no es solo coordinar los esfuerzos tecnológicos y organizativos, sino también garantizar que los beneficios de la digitalización lleguen a todos los profesionales sanitarios y a la ciudadanía.

El programa promueve la sostenibilidad y la mejora continua entre otros como pilares esenciales para abordar los desafíos presentes y futuros, posicionando a Andalucía como referente en salud digital a nivel nacional.

EQUIDAD EN EL ACCESO A LA INNOVACIÓN: DIGITALIZACIÓN DE PROMS DE REUMATOLOGÍA EN CATALUÑA

D. REINA SANZ[1] , X. ALZAGA REIG[2], D. LÓPEZ HERAS[2], X. SURIS AMANGUE[3], X. MICHELENA VEGAS[4],

1 Jefe de servicio del Hospital Complex Hospitalari Universitari Moises Broggi (Coordinadora de Espocat)
2Eje de negocio. Equipo funcional. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. 08006-Barcelona. España
3 Gerencia de Procesos Integrados en Salud, Área Asistencial CatSalut. Codirector de Plan director de enfermedades reumáticas y del aparato locomotor
4 Responsable de Informática Clínica de la Estrategia de Salud Digital de Cataluña, CatSalut

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de plataformas de PROMs, contribuye a acelerar los diagnósticos y mejorar el seguimiento de enfermedades de alta prevalencia y con gran impacto en la calidad de vida de los pacientes, como las enfermedades reumáticas. Nuestra aproximación para implementación de PROMs constituye unas mejores prácticas extrapolables, garantizando el acceso a la innovación a toda la región, a partir de un consenso entre el plan director regional, expertos y sistemas de información.

2. OBJETIVO, MATERIAL Y METODOS

Conociendo de antemano la variabilidad en el uso de los PROMs (Patient Reported Outcomes Measures) entre hospitales y profesionales sanitarios, su adherencia y cómo se explotan esos datos para la toma de decisiones, esta iniciativa ha buscado generar unas “mejores prácticas” con un abordaje estratégico y consensuado entre clínicos y personal de sistemas de información. Se ha empleado la plataforma de PROMs del CatSalut, disponible para toda Cataluña.

El objetivo principal es consensuar y digitalizar los PROMs prioritarios de los pacientes con espondiloartropatias (EspA). Como objetivo secundario nos planteamos aumentar la prescripción de PROMs y mejorar los niveles de adherencia al uso de la App digital “La Meva Salut” (LMS) por parte de los pacientes.

La iniciativa se ha desarrollado con el liderazgo del grupo ESPOCat (Grupo de trabajo en espondiloartritis de la Societat Catalana de Reumatologia), un equipo reumatólogos expertos y referentes, procedentes de los principales hospitales de Cataluña y Balerares), el área de sistemas de información del Catsalut y el Director del Plan Director de Enfermedades Reumáticas y del Aparato Locomotor.

3. RESULTADOS

Los PROM seleccionados por consenso fueron:

EVA de la enfermedad (Escala Visual Analógica); EVA de fatiga (Escala Visual Analógica); ASAS HI (Assessment in SpondyloArthritis international Society-Health Index); BASDAI 8 (Bath Ankylosing Spondylitis Disease Activity In- dex); BASFI (Bath Ankylosing Spondylitis Functional Index); PSAID 12 (Psoriatic Arthritis Impact of Disease 12 items);

HAQ (Health Assessment Questionnaire); FACIT-fatigue (Funtional assessment of Chronic Illness Therapy); SF36 :(Medical Outcomes Study (MOS) 36-Item Short Form).

Estos PROMs entrarán en el proceso de digitalización para poder ser prescritos desde los sistemas de información de los hospitales bajo el paraguas del Catsalut. La construcción de estos cuestionarios se realiza en la plataforma de formularios IS3. Se crean con estructura de datos openEHR y se despliegan en el catálogo de la aplicación PROMs-HES. Esta herramienta posibilita prescribir PROM, consultar los resultados y realizar el seguimiento de su estado y evolución en el tiempo, y que el ciudadano dé respuesta al formulario a través de LMS. Este servicio se ha integrado a los sistemas de información (SI) de todos los centros de atención primaria y hospitales públicos de Cataluña. También se ha conectado a la plataforma Historia Clínica Compartida de Cataluña, lo que permite a los profesionales sanitarios gestionar los PROM desde cualquier SI del Sistema Sanitario Integral de utilización pública de Catalunya. Actualmente hay 5,6 millones de usuarios en el portal del paciente LMS de un total de 8.010.661 habitantes. El amplio uso de la LMS facilita el acceso de la innovación asistencial de los usuarios de Cataluña.

4. DISCUSION

Uno de cada cuatro ciudadanos tendrá una enfermedad reumática, entre las que se encuentran las EspA.
La digitalización de los PROMs nos brinda una gran escalabilidad permitiendo su uso en toda el área sanitaria de Cataluña, incorporando una mayor equidad en el acceso en la innovación asistencial y salvando la dispersión geográfica.
La digitalización de PROMs permitirá la explotación de resultados en salud mediante indicadores a nivel comunitario siendo un proceso replicable a otras patologías.
Este proyecto se ha podido llevar a cabo gracias al trabajo coordinado entre clínicos y sistemas de información.

BIBLIOGRAFIA

Entradas, V. M. (2021, septiembre 28). Medidas de resultados informadas por los pacientes PROM. Gestión y Economía de la Salud. https://saludbydiaz.com/2021/09/28/medidas-de-resultados-informadas-por-los-pacientes-prom/

SOSTENIBILIDAD DE LOS PROCESOS EVITANDO EL VENDOR LOCKING A TRAVÉS DE UN MODELO CANÓNICO

E. M. ARJONILLA COBREROS[1], V. JIMENEZ LÁZARO[1], J. D. RODRIGUEZ HERRERÍAS[1]

[1] *Servicio Andaluz de Salud. Avenida Américo Vespucio en Sevilla. 41092.*

1. INTRODUCCIÓN

Las organizaciones enfrentan el reto de integrar diferentes herramientas de orquestación de procesos con el riesgo de caer en la dependencia de soluciones comerciales concretas. Para evitarlo, el Servicio Andaluz de Salud (SAS) ha diseñado un modelo canónico de procesos que ofrece una solución estándar y flexible, permitiendo interoperar con diferentes soluciones comerciales y ofrecer una visión unificada al usuario. En esta comunicación para el XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud (INFORSALUD 2025) se expone la iniciativa.

2. OBJETIVO

A lo largo de los años, los distintos procesos diseñados por las organizaciones se han ido implementando en una variedad de sistemas de todo tipo de tecnologías y arquitecturas diferentes. Cada una de esas organizaciones ha ideado, diseñado e implementado los modelos de datos que en la actualidad sustentan dichos procesos.

La proliferación de herramientas de rediseño de procesos que permiten implementarlos y modificarlos de forma dinámica, como por ejemplo las herramientas de low code y BPM, están progresivamente sustituyendo a soluciones ad hoc implementadas para la gestión de estos procesos. Si bien estas herramientas proporcionan una flexibilidad y velocidad mayores frente a las antiguas herramientas monolíticas, pueden introducir otras limitaciones que, a medio y largo plazo, pueden suponer problemas importantes, especialmente en las administraciones públicas.

Estos problemas vienen derivados de la creación de una situación de vendor lock-in, donde soluciones comerciales implementan y persisten los procesos en su propia tecnología, dejando a las organizaciones en una situación de total dependencia de estos proveedores de tecnología.

Si bien algunos de estos proveedores y tecnologías proporcionan conectores y traductores de la información de los procesos a los diferentes estándares de la industria, los modelos de persistencia que quedan dentro de las arquitecturas de estos productos y los cambios en licenciamiento, especialmente en las herramientas de tipo Open Source, constituyen un peligro para la viabilidad de estas soluciones a largo plazo.

Es por ello por lo que se propone la creación de un modelo canónico de procesos. Este modelo canónico proporciona un nivel de indirección entre las distintas aplicaciones que orquestan procesos, creando un conjunto mínimo de datos, eventos específicos y relaciones entre entidades, específicamente diseñadas para la gestión de procesos y que complementan a los estándares actuales en el ámbito de la salud.

Por tanto, este modelo canónico tiene como objetivo presentar las entidades y relaciones de datos de una forma simplificada y extensible, que permita integrar procesos entre

varios sistemas, bases de datos e incluso procesos de distintas organizaciones, actuando como un consenso común en la forma de interpretar los distintos procesos independientemente de la tecnología en la que se operen.

Sobre este modelo canónico será posible construir repositorios, APIs y aplicaciones de consulta que permitan tener una vista unificada de todos los procesos de la organización o de distintas organizaciones, independientemente de la aplicación o la base de datos en la que estén persistidos. Por ejemplo, el modelo canónico define el recurso "sujeto", que puede ser tanto una persona como una factura o un sistema de información, y a este modelo canónico se le podrá preguntar acerca de los procesos que han sido asociados a este sujeto individual o cuántos procesos asociados tienen algún tipo de incidente. Es decir, proporciona una vista unificada, explotable y concreta sobre los aspectos más importantes que determinan el ciclo de vida de un proceso.

En este sentido, este modelo canónico además presenta una ventaja relacionada con aquellas aplicaciones o sistemas considerados legacy: sistemas que implementan procesos y cuyo plan de sustitución no está contemplado en el roadmap de la organización. La definición de este modelo canónico permite a estas aplicaciones interoperar en el ámbito de los procesos mediante el envío de eventos normalizados, añadiendo exportadores y mapeador para incorporar su actividad a los flujos unificados de procesos de la organización.

La implementación de un modelo canónico puede beneficiarse al integrar estándares.

Por último, el modelo canónico también tiene ventajas organizativas. La utilización de este modelo canónico es un patrón reconocido en la industria y permite a los responsables funcionales, usuarios y desarrolladores discutir los distintos aspectos de la integración de procesos desde un punto de vista de dominio sin introducir sesgos respecto a la tecnología que están utilizando. Esto es especialmente importante cuando se discuten cuestiones semánticas que están fuertemente condicionadas por la tecnología subyacente.

Como punto de partida, un gráfico resumen del encaje del modelo canónico con las diferentes herramientas de ayuda a la toma de decisión que disponga la organización tanto en el presente como en el futuro (que a su vez interoperan con los sistemas de información de ésta), y cómo, a través de APIs (como un ejemplo de implementación muy concreto), se podrían diseñar interfaces de usuario comunes sea cual sea la herramienta de toma de decisión que se utilice para cada proceso:

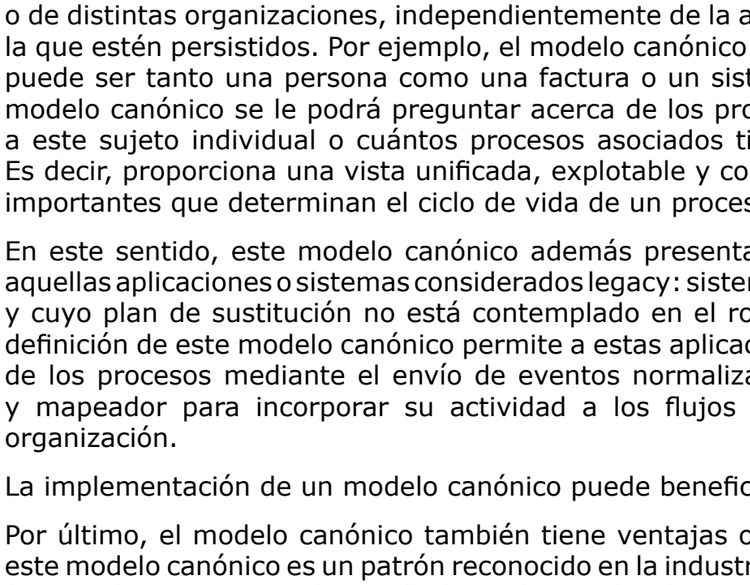


Figura 1: *Resumen del modelo canónico*

Así, el modelo canónico es utilizado para orquestar procesos de negocio mediante un conjunto de **entidades** relacionadas y que no están ligada a ninguna tecnología ni implementación particular.

Estas entidades son:

- Procesos: Representan los flujos de trabajo y son el núcleo de la gestión. Se gestionan como instancias que pueden ser creadas, actualizadas, completadas o canceladas.
- Actividades: Subunidades de un proceso, que reflejan tareas específicas dentro del flujo. Pueden ser creadas, completadas o canceladas.
- Tareas de Usuario: Representan las acciones asignadas a usuarios. Estas tareas pueden ser creadas, asignadas, completadas o canceladas.
- Incidencias: Permiten registrar eventos no deseados o problemas dentro de los procesos. Pueden ser creadas o resueltas.
- Comandos: Actúan como desencadenadores para ejecutar acciones dentro del sistema, como publicar mensajes o transmitir señales.

Y a su vez **modelos** y **eventos** concretos que confluyen sobre éstas:

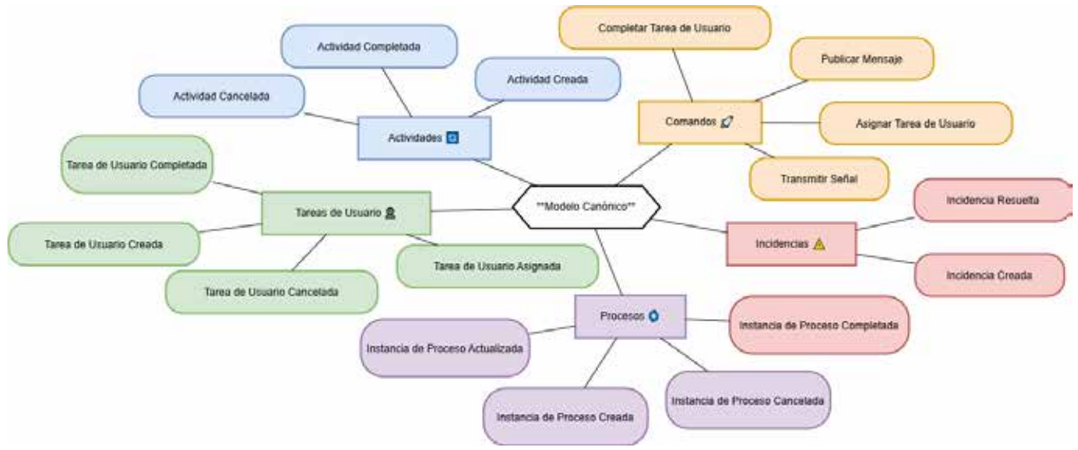


Figura 2: *Modelos y Eventos del modelo canónico*

Un **flujo de ejemplo** sería el siguiente:

El proceso de cribado de cáncer presentado en esta tabla es un ejemplo simplificado que puede ser implementado en cualquier herramienta BPM disponible en el mercado. Este flujo incluye una analogía entre las actividades contempladas en el proceso y su traducción a entidades y eventos definidos en el modelo canónico.

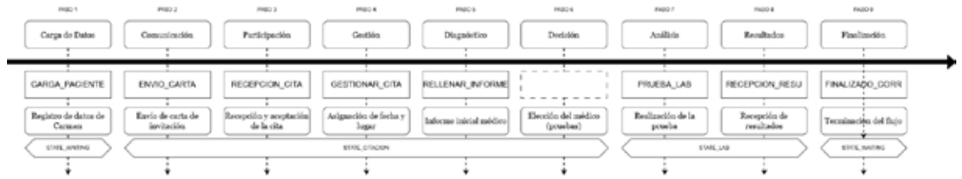


Figura 3: *Ejemplo de proceso de cribado de cáncer*

El modelo canónico permite una representación estándar de las entidades involucradas y los eventos asociados, independientemente de la tecnología utilizada para gestionar el proceso. Este enfoque asegura la interoperabilidad y la trazabilidad entre diferentes sistemas.

El flujo descrito está compuesto por nueve actividades principales, que pueden ser realizadas por personas (tareas humanas) o ejecutadas automáticamente por el sistema (tareas de sistema). Cada paso del proceso, desde la creación de la instancia hasta su finalización, se detalla en la tabla, especificando su estado funcional, el evento canónico asociado y observaciones relevantes que facilitan la comprensión del contexto.

Esta introducción proporciona el marco conceptual necesario para interpretar la información contenida en la tabla y su relevancia en la gestión estandarizada de procesos de cribado de cáncer.

Paso	Descripción	Estado de la instancia	Evento canónico	Observaciones
1	Inicio de la instancia y carga de datos del paciente	STATE_ WAITING	Instancia de Proceso Creada	En el inicio de la instancia se envían los datos mínimos de la instancia del proceso: sujeto, referencia, etc.
2	Envío de carta	STATE_ CITACION	Actividad Completada	Se envía al paciente la invitación al cribado.
3	Recepción de cita	STATE_ CITACION	Tarea de Usuario Completada	El paciente confirma la recepción de la cita.
4	Gestión de cita	STATE_ CITACION	Tarea de Usuario Completada	Se asigna la fecha, hora y lugar para las pruebas.
5	Relleno del informe	STATE_ CITACION	Tarea de Usuario Completada	El médico registra información preliminar.
6	Decisión: Tipo de tarea	STATE_ CITACION	Tarea de Usuario Completada	El médico selecciona la acción siguiente.
7	Prueba de laboratorio	STATE_ LAB	Tarea de Usuario Completada	El paciente realiza la prueba de laboratorio.
8	Recepción de resultados	STATE_ LAB	Tarea de Usuario Completada	Se procesan los resultados del laboratorio. Si el resultado ha sido satisfactorio, se finaliza.
9	Finalización del proceso	STATE_ WAITING	Instancia de Proceso Completada	Se finaliza el proceso el proceso y se persiste el cambio de estado en la entidad instancia

En ocasiones, pueden ocurrir interrupciones imprevistas que alteren el flujo normal del proceso, como por ejemplo un error en el número de teléfono al enviar un SMS. Para manejar estas situaciones, el modelo está diseñado con una entidad específica denominada **"Incidencia"**, que permite registrar y gestionar estos eventos de forma estructurada.

Cuando se detecta una incidencia, el proceso transita automáticamente al estado **"En Incidencia"** (*STATE_INCIDENT*). Este estado informa que la instancia del proceso ha sido interrumpida, proporcionando visibilidad inmediata sobre el problema.

A partir de este punto, cada organización tiene la flexibilidad de decidir cómo resolver la incidencia. Por ejemplo, el sistema puede notificar a un operador para que intervenga manualmente, corrija el problema (como actualizar el número de teléfono) y determine el estado siguiente del proceso para reanudar el flujo sin pérdida de información.

Este enfoque asegura que las interrupciones sean gestionadas de manera eficiente, garantizando la trazabilidad y la continuidad del proceso según las políticas y necesidades específicas de cada organización.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El modelo canónico se desarrolla a través de una de las factorías de software en ejecución en el Servicio Andaluz de Salud, utilizando la metodología ágil SCRUM.

4. RESULTADOS

El modelo canónico dará servicio a todos los procesos que gobiernen la asistencia de todos los usuarios de la organización. En números, por ejemplo, prestando servicio a una población cercana a los 8,5 millones de habitantes con más de 100.000 profesionales contratados.

5. DISCUSIÓN

El debate sobre el modelo canónico de procesos gira en torno a su capacidad para estandarizar la integración entre sistemas, reduciendo la dependencia de proveedores y mejorando la interoperabilidad. Se destaca su potencial para garantizar sostenibilidad y flexibilidad a largo plazo, mientras que se advierte el coste de su incorporación a soluciones.

BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias bibliográficas.

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE CRIBADO POBLACIONAL DE CÁNDER DE CUELLO DE ÚTERO BASADO EN ESTÁNDARES

J. GARRUCHO MORENO[1], VM. ORTEGA JIMENEZ[1], EM. MARTÍN SÁNCHEZ[1], R. VALENCIA MATOS[1], A. SÁNCHEZ DÍAZ[1]

[1] *Dirección General de Sistemas de Información y Comunicaciones. Servicio Andaluz de Salud.*

1.INTRODUCCIÓN

El cribado de cáncer de cuello de útero se venía realizando en la sanidad pública andaluza, al menos desde el año 2000 como cribado oportunista sin ninguna aplicación específica que lo soportase. La orden SCB/480/2019 que modifica la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud(1), indica la puesta en funcionamiento de un programa de cribado poblacional estructurado. Partiendo de los sistemas existente, en el Servicio Andaluz de Salud, se ha implementado un sistema de cribado integrado y basado en estándares para dar respuesta a la necesidad organizativa.

2. OBJETIVOS

- Desarrollar un sistema de cribado poblacional de prevención de cáncer de cuello de útero basándonos en los sistemas existentes.
- Utilizar estándares y elementos reutilizables para este sistema.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En enero de 2023 se iniciaron los trabajos de estudio para crear un sistema que diera soporte al Programa de detección precoz de cuello de útero (PDPCCU). Para ello se comenzó detallando los elementos necesarios, teniendo en cuenta el ecosistema ya existente en Diraya(2), la historia clínica digital de Andalucía. Se pusieron en valor los elementos reutilizables, se identificaron los gaps y se propusieron las aplicaciones nuevas que hacía falta desarrollar y las integraciones que haría falta realizar para poder dar respuesta a la necesidad.

Elementos ya existentes e integrados:

- Historia de salud de atención primaria.
- Estación clínica hospitalaria.
- Gestor de informes.
- Módulo de pruebas analíticas.
- Sistemas de información de laboratorios (SIL).
- Sistema de comunicaciones AviSAS.
- Citación.

Resultado del estudio de necesidades:

- Gestor de procesos para orquestar las tareas necesarias.
- Sistema de gestión de reglas.
- Interfaz para el trabajo de los profesionales.
- Gestor de cohortes para la gestión de la población diana.

- Integración de las pruebas de anatomía patológica.

En el mismo estudio se analizaron los estándares que se están utilizando en nuestra historia clínica.

En comunicaciones, había mensajería SOAP HL7, principalmente relacionado con la comunicación de los SIL con MPA a través del BUS de integración. Otros servicios usan FHIR como estándar de comunicación, por ejemplo, el que transmite la información de un informe generado en Gestor de informes a las terceras aplicaciones que lo requieran.

En las solicitudes de pruebas diagnósticas, de análisis clínico, se utilizaba el sistema CLC-GNC, creado y mantenido por la Consejería de Salud y Consumo. Este sistema está especialmente diseñado para determinaciones numéricas con un valor como resultado.

A nivel semántico, se utiliza SNOMED CT para los formularios generados en Gestor de informes y en los informes resultantes.

Se comenzaron los desarrollos de la adaptación de un gestor de procesos, partiendo de la solución comercial Camunda®. Para la elaboración del flujo y la descripción de las tareas se utilizó el estándar BPMN 2.0. Los nodos de decisión se resolvieron incorporando, en el propio gestor de procesos, diagramas de requisitos de decisión (DRD) siguiendo el estándar Decisión Model and Notation (DMN).

Dado que la comunicación entre el módulo de Pruebas analíticas y todos los servicios de laboratorio, salvo los de anatomía patológica, que no tenían integración, se hacían a través del llamado SIL receptor, se decidió incorporar a los SIAP a este sistema y se desarrolló, en las 8 provincias, esta comunicación, siguiendo estándar FHIR mediante una API REST. Los resultados de anatomía patológica fueron estandarizados usando SNOMED CT.

A través del Gestor de formularios se elaboraron los formularios necesarios para el trabajo de los profesionales de atención primaria, toma de muestras, y de atención hospitalaria, ginecología y se pusieron a disposición de ellos en sus respectivas estaciones de trabajo.

Para la gestión de la población cargada y la relación con ciertas tareas manuales especificadas en el flujo, se desarrolló una aplicación específica, que se integró con las estaciones de trabajo también y que es donde los responsables del cribado, tanto a nivel de distritos de atención primaria como de hospital pueden interactuar con las tareas del flujo y hacerlo de forma masiva.

El gestor de procesos se integró con Citación para actualizar de forma automática los estados del flujo en función de la consecución de tareas relacionadas con la citación en consulta.

4. RESULTADOS

El resultado obtenido ha conseguido reutilizar gran parte de los sistemas existentes para adecuar las tareas al trabajo habitual de los profesionales.

Se han automatizado las tareas que lo permitían y se ha conseguido, asegurar el correcto enrutamiento de las pacientes en función de los resultados de laboratorio.

5. DISCUSIÓN

La reutilización de sistemas ya utilizado por los profesionales disminuye la complejidad de los desarrollos de nuevos sistemas y mejora la curva de aprendizaje y la

satisfacción.

El uso de estándares es una práctica necesaria para disminuir la variabilidad y mejorar la automatización de procesos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. (2019). Orden SCB/480/2019, de 26 de abril, por la que se modifican los anexos I, III y VI del Real Decreto 1030/2006, de 15 de septiembre, por el que se establece la cartera de servicios comunes del Sistema Nacional de Salud y el procedimiento para su actualización. Boletín Oficial del Estado, 101, 43018-43028.
2. https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/profesionales/sistemas-de-informacion/diraya

UN ESPACIO PARA TODA LA DOCUMENTACIÓN: HOGAR DEL FUTURO ASISTENTE DE LA PRÁCTICA CLÍNICA.

M. CARRERA MAS[1], A. HERRERA MOLINA[1], O. SOLANS FERNANDEZ[1], J. COROMINAS ARGENTE DEL CASTILLO[2], M. ESTEVE VALLORY[3], E. MOLINER CLEMENTE[3], D. LÓPEZ HERAS[1]

[1] *Eje de negocio. Equipo funcional. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Barcelona. España*
[2] *Eje de negocio. Equipo de Product Owners. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Accenture. Barcelona. España.*
[3] *Eje de negocio. Equipo de diseño y experiencia usuario. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Barcelona. España*

1. INTRODUCCIÓN

En el día a día del profesional asistencial se requiere la búsqueda y consulta de fuentes de información para dar soporte a la toma de decisiones. Protocolos, guías de práctica clínica e incluso manuales de usuario de las herramientas digitales de las que se disponen. El acceso a todo este material suele estar disperso y es difícil encontrar información de calidad.

El sistema sanitario catalán (SISCAT) es muy heterogéneo a lo largo del territorio y cada región dispone de materiales distintos, además de repositorios ya presentes en algunas herramientas digitales y servicios de biblioteca digital. Hay multitud de plataformas y cada una de ellas tiene su propia gestión documental. Muchas veces, por falta de recursos, el mantenimiento de estas fuentes acaba siendo limitado o escaso, lo que conlleva a una mala calidad de los repositorios. Al final, el profesional no sabe dónde encontrar la información que busca y acaba recurriendo a buscadores web o a sus dispositivos de memoria portátil, con todos los problemas de seguridad que estas prácticas conllevan.

Con este problema en mente, se ha creado la herramienta Centro de Ayuda para centralizar toda esta documentación en forma de centro de soporte. Además, con toda la información centralizada, es un muy buen punto de partida para la aplicación de nuevas herramientas con inteligencia artificial, que a la vez ayudan al profesional en su día a día en consulta.

2. OBJETIVOS

- Proveer de los documentos de interés a los profesionales asistenciales del SISCAT a través de un repositorio documental centralizado.
- Permitir la gestión del repositorio documental con materiales informativos y formativos de calidad, estratégicos, actualizados y parametrizados para los profesionales.
- Integración del repositorio en la estación clínica de atención primaria (HES-ECAP) con acceso transversal.
- Implementación de herramientas de ayuda basadas en inteligencia artificial generativa.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

En el abordaje de esta iniciativa, que se encuentra en el amparo del desarrollo de la nueva estación clínica integrada de Cataluña (HES), se ha usado una metodología Agile para el descubrimiento de necesidades, el abordaje del desarrollo y el plan de despliegue de la solución.

Se han realizado múltiples sesiones de descubrimiento con profesionales asistenciales, direcciones estratégicas, gestores de biblioteca y responsables de catálogos para identificar y analizar los múltiples sistemas documentales que existen a día de hoy de los diferentes proveedores a lo largo del territorio.

Se han analizado y definido todas las funcionalidades que debería tener la herramienta, así como las características del buscador. Se ha pensado en una estrategia organizativa para la gestión documental involucrando a personas de diferentes niveles asistenciales.

Se han establecido dos grandes bloques de información documental: Ayuda para el uso de las herramientas del HES-ECAP y Soporte clínico para la toma de decisiones en los procesos asistenciales.

Se ha creado un catálogo que contiene tipología de documentos para clasificar la tipología de los materiales contenidos en el repositorio.

Tipo	Subtipo	Etiqueta
Educación		
	Dietas	educación - dieta
	Consejos para pacientes	educación - consejo
	Medidas terapéuticas	educación - tratamiento
	Hojas de registro y monitoreo	educación - registro
	Material de ciudadanía	educación - ciudadanía
Instrucciones		
	ECAP LABORATORI	instrucciones - laboratorio
	Pruebas complementaries	instrucciones - pruebas complementaries
Información		
	Actividades y variables	información - actividad y variable
	protocolos analíticos	información - protocolo analítica
	ICAM (Inspección médica)	información - ICAM
Guías de práctica clínica		
	GPC	Guía - práctica clínica
	Consejos para profesionales	Guía - consejo profesional
	Píndolas informatives	Guía - píndola informativa
Protocolos i circuitos		protocolos i circuitos
Formación		
	Nota formativa	nota formativa
	Vídeo formativo	vídeo formativo
	Curso a distancia	curso a distancia
Información		
	Información	información
Actividad formativa		
	Actividad formativa	actividad formativa
Manual de usuario		
	Manual de usuario	manual usuario
Otros		

Tabla 1: *Se muestra el árbol de tipología de documentos. Creado en base a tipos y subtipos.*

Se han definido todos los atributos que deberían tener los materiales que se incluirán en este repositorio. Tipología, territorio, especialidad, codificación de patologías... Estos atributos describen las características de los materiales, que posteriormente se usarán para filtrar y mostrar los materiales que mejor se adaptan a las búsquedas de los usuarios.

Atributo		*Tipo Var*	*Ocurrencias*	*Obligatoriedad*
ID		*Num*	1	Sí
Título		*Text*	1	Sí
Descripción		*Text*	1	Sí
Fechas	**Adición**	*Date*	1	Sí
	Modificación	*Date*	n	Sí
	Actualización	*Date*	1	No
	Publicación	*Date*	1	Sí
	Caducidad	*Date*	1	No
Idioma		*List*	1	Sí
Ámbito*		*List*	1	Sí
Territorio		Catálogo	n	No
EP**		Catálogo	0 - 10	No
UP**		Catálogo	0 - 150	No
Especialidad		Catálogo	n	No
Tipo profesional		Catálogo	n	No
Herramienta	**Pantalla**	*List*	1	No
	Versión	*Num*	1	No
	ETC	*List*	1	No
Tipo de documento		*List*	1	Sí
Tipo de entrada		*List*	1	Sí
Patologías relacionades CIM-10		Catálogo	n	No
Agrupaciones de PS		Catálogo	n	No
ATC		Catálogo	n	No
Relevancia***		*List*	1	Sí
Visualizaciones		*Count*	1	No
Valoraciones	**Positivas**	*Count*	1	No
	Negativas	*Count*	1	No

* Hace referencia a la naturaleza del material. Si corresponde a material de uso de herramientas o de soporte clínico

** Hace referencia a la estructura organizativa del SISCAT. Las EP son entidades proveedoras y las UP unidades productivas. Las UP son jerárquicamente inferiores a las EP.

*** Se han establecido 3 niveles de relevancia. Esto conlleva una manera diferente de notificar al profesional.

Tabla 2: *Atributos definidos para cada registro en el repositorio documental. Se muestran algunas columnas que definen las características de dichos atributos.*

También se ha tenido en consideración que debe ser una herramienta transversal, y como tal, se ha preparado para integraciones con otras iniciativas del mismo ecosistema para realizar llamadas a contenidos específicos que cumplan unos parámetros concretos.

Una vez redactadas y definidas todas las funcionalidades, se han hecho múltiples sesiones de refinamiento junto al equipo técnico y de diseño para ver la viabilidad de la propuesta y el abordaje durante la fase de desarrollo. Se ha diseñado y validado el prototipo, tanto la interfaz de usuario asistencial como la de administrador, cumpliendo con los requerimientos funcionales.

Juntamente, al equipo técnico se han identificado diferentes opciones de motores de búsqueda para escoger el que mejor se adaptara a las necesidades. Se definieron las normas que deberá seguir el motor de búsqueda mediante búsquedas sintácticas y semánticas a base de glosarios y diccionarios de términos similares.

Los usuarios deben encontrar los materiales que más les interesan, por lo que se aplicarán filtros automáticos y manuales que responden a la estructura organizativa y territorial del SISCAT, así como la parametrización del lugar de acceso a la herramienta.

Se han seleccionado los materiales que se incorporarían al sistema a partir de los repositorios existentes. Se planifica y estructura un proceso de migración de datos acorde con el repositorio de destino. La calidad de los datos planificados para la migración es limitada. Proviene de repositorios existentes con poco mantenimiento y sirve para un primer abordaje de resultados. Progresivamente y de forma estratégica se irán incorporando documentos al repositorio.

Se ha preparado el entorno para alojar agentes de inteligencia artificial que darán soporte a la toma de decisiones de los profesionales sanitarios. En el momento del despliegue incorpora un agente conversacional que tiene como objetivo facilitar la búsqueda de información en base a una amplia base de conocimiento clínico.

Se ha planificado y organizado un despliegue progresivo por equipos para testear la herramienta y hacer un seguimiento estrecho de su funcionamiento. Se ha realizado formación específica para esta herramienta a los equipos que participan en el piloto en forma de sesiones web y manuales de usuario.

4. RESULTADOS

El descubrimiento y desarrollo de la herramienta ha resultado satisfactorio. Se ha creado la herramienta tal y como se había planificado, quedando algunas historias de usuario en el backlog pendientes de desarrollar en los sucesivos incrementos.

Se ha desarrollado el repositorio y seleccionado el motor de búsqueda Elastic (R) para dar respuesta a las necesidades. Se han migrado e indexado un total de 1520 documentos con un tamaño total de 450 MB de diferentes naturalezas, pero todos procedentes de la estación clínica actual.

Los resultados de las búsquedas muestran los materiales prefiltrados por herramienta o territorio, ordenados por relevancia, y muestran metadatos como fechas, visualizaciones o valoraciones.

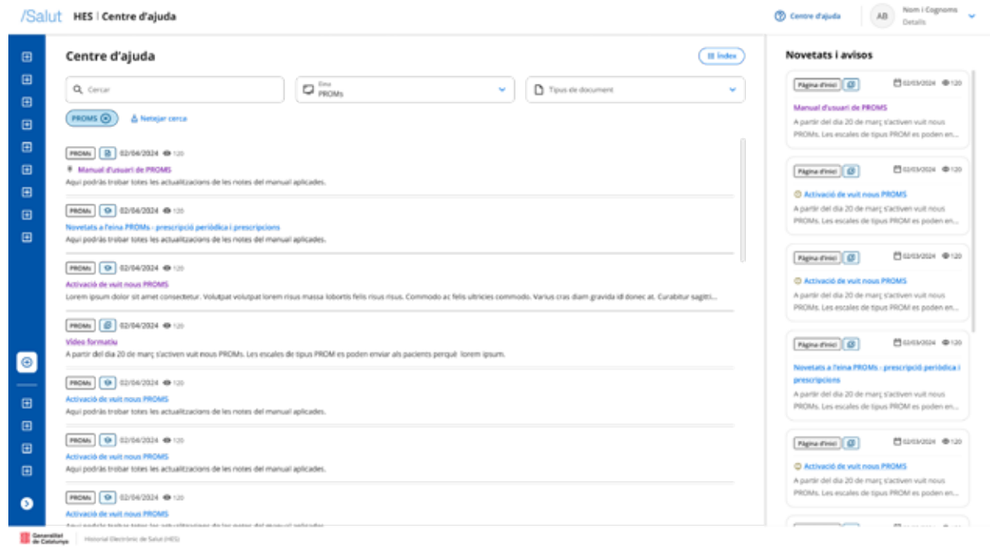


Figura 1: *Interfaz de usuario de una parte de la iniciativa. Esta hace referencia a la parte de formación en gestión del cambio. Desde donde se notifican novedades y manuales de uso de las herramientas.*

El acceso e integración con el HES-ECAP se realiza desde diferentes puntos que sustituyen funcionalidades antiguas y obsoletas para el periodo de convivencia mientras no exista la solución integrada HES.

La solución incluye el acceso a un chatbot de ayuda clínica basado en IA generativa con un corpus de información entrenado por un grupo de profesionales del SISCAT que incorpora material y guías propias del Servei Català de la Salut.

Actualmente, el Centro de ayuda está en producción y funcionamiento en varios equipos de Atención Primaria repartidos por el territorio.

Para el mantenimiento de los contenidos se ha organizado un comité editorial jerarquizado por territorio usando la red de referentes territoriales para conseguir la granularidad deseada. Este sistema será el encargado de la vigilancia y el mantenimiento de la calidad de este repositorio.

5. DISCUSIÓN

La solución plantea una disrupción en el modelo establecido, ya que pretende acabar con la sectorización de los diferentes repositorios a los que los profesionales tienen que acceder para obtener la información. Plantea un acceso único, interterritorial y transversal en toda la ETC a todos los documentos de interés.

El principal reto que supone esta herramienta es el mantenimiento del repositorio con documentación actual y de calidad. Esto requiere de gran coordinación y vigilancia constante por parte del territorio y la comisión editorial mencionada. Por este motivo y en previsión, hemos instaurado el sistema de votaciones, que nos permitirá identificar

con mayor facilidad y desde un punto de vista de análisis de datos aquellos materiales que requieran valoración.

Por lo tanto, la creación del Centro de Ayuda es un gran paso hacia la unificación de la información de soporte, pero, a la vez, despierta la necesidad de un incremento constante y dedicación, por lo que el trabajo continuado será necesario.

El hecho de concebir esta herramienta como la pieza principal que dará soporte a los profesionales nos permite la implementación de herramientas innovadoras basadas en inteligencia artificial como los agentes y otros tipos de modelos. Proveer de conocimiento a estos futuros agentes en base a este repositorio de nueva creación nos permite una base sólida para la unificación de la información de soporte en todo el territorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ashimwe, A., & Davoody, N. (2024). Exploring Health Care Professionals' Perspectives on the Use of a Medication and Care Support System and Recommendations for Designing a Similar Tool for Family Caregivers: Interview Study Among Health Care Professionals. *JMIR Medical Informatics, 12*.
2. Tremoulet, P.D., Lobo, A.F., Simmons, C.A., Baliga, G., & Brady, M. (2023). Assessing the Usability and Feasibility of Digital Assistant Tools for Direct Support Professionals: Participatory Design and Pilot-Testing. *JMIR Human Factors, 11*.
3. *Perez, H., Neubauer, N.A., Marshall, S., Philip, S., Miguel-Cruz, A., & Liu, L. (2022). Barriers and Benefits of Information Communication Technologies Used by Health Care Aides. Applied clinical informatics, 13 1, 270-286 .*

MALETIK: MONITORIZACIÓN Y TELEMEDICINA PARA ATENCIÓN DOMICILIARIA.

N. GONZÁLEZ LÓPEZ[1], M. LARIZGOITIA EXTREMIANA[2], A. LARREA GARIN[2], D. URKIAGA ALBERDI[2], P. RABAZ REVILLA[3], J. TUTOR ERCILLA[4]

[1] *Jefe de servicio de la subdirección de Informática y Sistemas de Información. Osakidetza.*

[2] *Integrantes del grupo IoMT de la subdirección de Informática y Sistemas de Información. Osakidetza.*

[3] *Tecnico Informatico de la subdirección de Informática y Sistemas de Información. Osakidetza*

[4] *Médica de Atención primaria. Osakidetza*

1. INTRODUCCIÓN

En el Plan estratégico de Osakidetza, se requiere optimizar la organización y gestión en el contexto de los equipos de Atención Primaria, afianzar un modelo de trabajo en equipo en el que cada perfil profesional despliega sus capacidades para complementar las funciones del resto de perfiles profesionales.

Osakidetza con el objetivo de potenciar la capacidad asistencial, pretende dotar de equipamiento en atención domiciliaria de primaria, adaptándolo a las necesidades de los servicios implicados y teniendo en consideración los avances que ha sufrido la tecnología en los últimos tiempos.

2. OBJETIVOS

El objeto del proyecto es el suministro de equipamientos portátiles de Monitorización y Telemedicina para Atención Domiciliaria, su puesta en marcha, la integración de la información capturada en la Historia Clínica y posterior soporte.

El producto debe ser capaz de gestionar de un modo eficaz, seguro e integral la atención al paciente, siendo indispensable:

- La integración de la información en los sistemas de información de Osakidetza.
- La solución deberá ser Multiidioma o al menos bilingüe (castellano/euskera).
- Implantación de la solución, incluyendo el despliegue de la solución con soporte técnico on-site, y la formación al personal sanitario y técnico.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Desde el inicio, el proyecto “Maletik” ha sido considerado estratégico y como proyecto corporativo, es decir, las infraestructuras y medios puestos en juego, han de dar servicio a los profesionales de todas las OSI (Organización Sanitaria Integrada) para la Atención Domiciliaria de “todos” los pacientes, en sus domicilios.

Los actores principales del proyecto, han sido:

- La subdirección de Atención Primaria, para la definición de los requisitos funcionales y operativos del proyecto.
- La Subdirección Informática de Osakidetza para la coordinación de las necesidades de infraestructuras, comunicación y soporte del proyecto.
- IoMT. Equipo encargado de la integración del equipamiento electromédico en la Historia Clínica Electrónica (HCe).
- BioData, como empresa suministradora.

Las fases del proyecto:

1. Selección del equipamiento.
2. Puesta en marcha de un Piloto, incluyendo la Integración en la HCe.
3. Suministro de 175 maletines y su despliegue en las diferentes OSI.
4. Contratación a futuro, resto de unidades.

1.1. ***Selección del equipamiento.***

Un resumen de los requerimientos:

- **Unidad de transporte (maletín, mochila…).**
  - Unidad compacta de transporte para todo el sistema portátil de monitorización de pacientes completo, con espacio interno principal de almacenamiento suficiente para todas las sondas clínicas incluidas, y espacios adicionales auxiliares para almacenamiento de accesorios y fungibles. Equipo homologado como producto sanitario Clase IIa.
- **Dispositivo de visualización de la información datos.**
  - Tablet para la gestión integral de todo el sistema portátil de monitorización.
- **Monitor multiparamétrico.**
  - Electrocardiógrafo clínico digital integrado.
  - Visualización en tiempo real en pantalla y salida de datos en PDF.
  - Debe incluir el cable con conectores de electrodos estándar tipo corchete (snap).
- **Pulsioxímetro** clínico modular integrado, con medida de saturación de oxígeno en sangre y frecuencia cardiaca.
- **Tensiómetro** clínico modular integrado, con medida de Sístole / Diástole / Presión Arterial Media y frecuencia cardiaca.
- **Termómetro** clínico externo integrado en el sistema de monitorización, con lectura de temperatura instantánea sin contacto con el paciente.
- **Cámara** digital externa para exploración general integrada en el sistema de monitorización.
- **Dermatoscopio** digital externo, integrado en el sistema de monitorización.
- **Otoscopio** digital externo, integrado en el sistema de monitorización.
- **Espirómetro** digital externo, integrado en el sistema de monitorización.
- **Estetoscopio** digital externo integrado en el sistema de monitorización.
- **Software para la gestión integrada** de todas las funciones.
  - Interface de usuario gráfico táctil para visualización completa cada uno de los parámetros de monitorización del paciente.
  - Funcionamiento con listas de pacientes precargadas para uso en zonas sin cobertura de red.
- **Comunicaciones**.
  - Interfaz de comunicaciones 2G GSM/3G UTMS/4G FDD LTE/4G TDD LTE para la conexión a la red corporativa.

La opción seleccionada, es un sistema portátil que permite el manejo de los dispositivos desde la Tablet instalada en el bolso frontal del bolso de transporte.

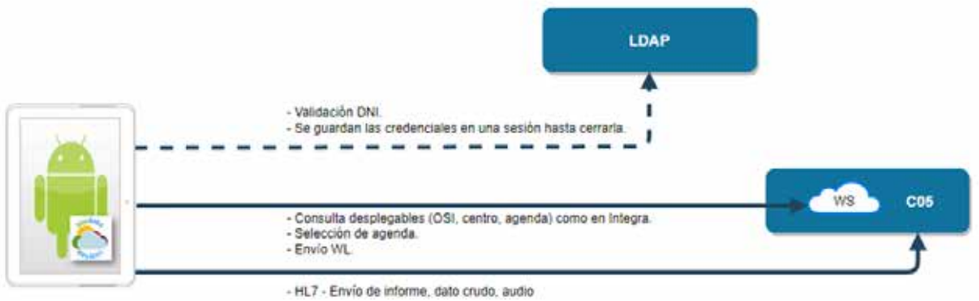


Con capacidad para la incorporación de nuevos dispositivos

1.2. ***Puesta en marcha de un Piloto, incluyen la Integración en la HCe.***

La opción seleccionada es un Maletín Digital con dispositivos integrados (multimarca), Tablet y Software especializado.

La integración entre el Maletín y los dispositivos se realiza mediante conexión USB. Mediante la integración desde la APP con cada uno de los dispositivos.



La integración con la HCe de Osakidetza, también es bidireccional, de forma que el Sistema envía la lista de trabajo para el profesional. Una vez realizada la consulta Osakidetza recibe, mediante la plataforma de integración (C05) el resultado de las pruebas realizadas al paciente.

- Informes PDF, imágenes, voz y dato bruto de cada uno de los dispositivos conectados

4. RESULTADO

Osakidetza, cuenta a día de hoy con una solución desplegada en sus OSI de Monitorización y Telemedicina para sus profesionales, actualmente para Atención Domiciliaría, facilitando el seguimiento y registro clínico del paciente.



El asistencial, previamente tiene establecida la lista de pacientes a los que tiene que visitar en su domicilio, puede revisar los historiales clínicos, bien sea en su centro de trabajo o en el domicilio del paciente. Todas las Tablet cuentan con conexión permanente 4G.



Imagen de Integra APP

1. Abre el bolso frontal, enciende el Tablet e introduce el PIN de acceso.
2. Inicia la aplicación OSABIDE INTEGRA APP identificándose.
3. Selecciona al paciente.
4. Pulsa el botón LIFEHUB para lanzar la aplicación que integra el manejo de todos los dispositivos incluidos en la estación.

En cada Maletik, además de la documentación en formato PDF de los manuales de los diferentes dispositivos, se incluye un tríptico guía para con:

PRIMEROS PASOS

MALETIK es un sistema portátil por lo que el manejo se hace íntegramente desde la tablet que se encuentra instalada en el bolso frontal del bolso de transporte.

1. Abre el bolso frontal y despliega la tablet hacia adelante y el soporte situado detrás.
2. Enciende la tablet pulsando el botón colocado a la izquierda en el borde superior.



3. Introduce el PIN de acceso a la tablet que te han facilitado en tu OSI.
4. Inicia la aplicación OSABIDE INTEGRA APP e identifícate con tu usuario y clave habituales.
5. Pulsa el botón LIFEHUB para lanzar la aplicación que integra el manejo de todos los dispositivos incluidos en la estación.

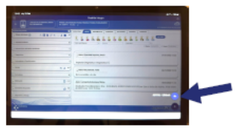


Imagen de Integra APP

RECURSOS DE FORMACIÓN

Cada dispositivo dispone una guía rápida de información impresa donde podrás descubrir fácilmente como se usa cada uno de los dispositivos incluidos en MALETIK.

Además tienes los siguientes recursos formativos ON-LINE:

- Manuales en PDF
- Bideogune (https://bideogune.batera.osakidetza.eus)

ANTE UN PROBLEMA

Si tienes algún problema con el acceso a la historia clínica o con alguno de los dispositivos:

- Identifica claramente el problema y determina si es puntual o persistente.
- Identifica el dispositivo mediante la etiqueta adherida y el número de maletín al que pertenece.



- Contacta con el Centro de Atención a Usuarios a través de:
  - cau23X7@osakidetza.eus
  - o bien en el 806350-945006350
- Explica con detalle la incidencia encontrada.

MALETIK



Osakidetza

Euskadi, bien común

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

CAPACIDADES

MALETIK tiene una gran capacidad de pruebas diagnósticas digitales que irán creciendo con el tiempo, en su configuración inicial dispones de:

1. Monitor multiparamétrico Lifehub Pro con electrocardiógrafo de 12 derivaciones.
2. Monitor de tensión arterial con 4 tamaños de manguitos.
3. Monitor de saturación de oxígeno en sangre.
4. Termómetro por infrarrojos (inalámbrico).
5. Otoscopio con distintos espéculos (USB).
6. Dermatoscopio (USB).
7. Cámara de exploración general (USB).
8. Estetoscopio (USB) con auriculares.
9. Espirómetro (inalámbrico).
10. Entrada manual de datos a través de la APP.



Planificación

Antes de salir con tu estación revisa que llevas todos los dispositivos y consumibles que vas a necesitar y no lleves peso extra.

Transporte

El bolso cuenta con asas para el transporte, una bandolera y unas correas desmontables que permiten convertirlo en mochila cuando tengas que subir pisos andando.

Batería

El sistema tiene más de 6 horas de autonomía continua pero recuerda dejar el bolso siempre cargando para que tus compañeros/as siempre lo tengan operativo.

Almacenamiento y orden

Cada dispositivo cuenta con su estuche, úsalos para que todo el equipo siempre esté disponible y listo para usar.









Muy fácil de usar

Todas las sondas incluidas en la estación portátil se manejan desde un único interfaz de usuario/a muy intuitivo que te permitirá manejar todas las capacidades desde el primer día sin ninguna dificultad.



Podrás elegir el idioma de la APP entre euskera y castellano, a tu elección.

Siempre conectado

La estación portátil incluye una conexión 4G permanente con la historia clínica del/de la paciente a través de la red móvil de Osakidetza.

Desde la estación podrás acceder a todos los datos de tus pacientes a través de Osabide Integra APP y Osabide Global y cualquier intervención que hagas con la estación, desde el electrocardiograma hasta las fotografías de alta resolución de las distintas cámaras aparecerán inmediatamente en la historia clínica.

Recuerda que para poder usar la estación tendrás que disponer de conexión 4G en el domicilio del/de la paciente.

Si algún dato no se puede grabar en la historia clínica por problemas de conexión se guardará en la estación para que no pierdas tu trabajo, se grabará cuando se recupere la conexión.

SESIÓN DE COMUNICACIONES 7

Jueves - 3 de abril de 2025
16:00 horas - Sala 3

Jueves, 13 de abril de 2025

16.00 - 17.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 7

Modera

Sr. D. Carlos Bermudez Pérez
Jefe de Servicio. Subdirección de Gestión Innovación y Salud Digital.
Servicio Canario de Salud

Comunicaciones

"CRIBA-T: HACIA UNA GESTIÓN CENTRALIZADA DE LOS PROGRAMAS DE CRIBADO DE LA GENERALITAT VALENCIANA"
C. Ayora, A. Torreño, A. Delicado, M.J. Martínez, Z. Laliga, MJ. Tarazón, E. Molina, P. Martínez

"METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA LA VALIDACIÓN CLÍNICA EN SALUD DIGITAL"
M. Gomis, J. Berdún o, B. Fernández-Montells, A. Comella, O. García-Esquirol, C. Pascual

"INTEGRACIÓN DE NOTIFICACIONES DE ENFERMEDADES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA EN UNA COMUNIDAD AUTÓNOMA"
J. F. Cabrer Palomés, R. Ortuño Muro,O. Ezinmo Barrera, L. Íñigo Sánchez, M. Carro Presedo, S. Mota Magaña, N. Caravaca Sendra, A. Oleaga Fons

"IMPRESIÓN 3D E IMAGEN MÉDICA: TRANSFORMANDO LA PERSONALIZACIÓN EN LA ATENCIÓN SANITARIA"
J. M. Plá Ruiz, J.L Ruiz García, M.E González Revuelta, P. V. Piñero Tejada, J.J López Ramos, F. Espín Gálvez

"12 CLAVES PARA TENER ÉXITO EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SANITARIA: ESTRATEGIAS QUE FORTALEZCAN EL FACTOR HUMANO Y EL CAMBIO DE CULTURA ORGANIZACIONAL"
L. Flores Sánchez, J.I. Bellosta Sanagustín, MS. Martín Álamo

"GOBIERNO DEL SOFTWARE: UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN MODERNA DEL SOFTWARE EN EL SNS"
L. Flores Sánchez

"HUMANIZACIÓN DEL CUIDADO Y CIENCIA DE DATOS: MODELO DE ASIGNACIÓN DE PACIENTES EN HOSPITALIZACIÓN"
M. Núñez Carrasco, A. García Romero, A. Abad González

"TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SERVICIO MURCIANO DE SALUD: EXPERIENCIA CON INTEROPERABILIDAD Y FHIR"
M. Villegas Martínez, L. Madrid García, M.A Gambín Marín, J.J Abenza Moreno, J.C Rivera Riquelme

CRIBA-T: HACIA UNA GESTIÓN CENTRALIZADA DE LOS PROGRAMAS DE CRIBADO POBLACIONAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA

C. AYORA[1], A. TORREÑO[1], A. DELICADO[1], M. J. MARTINEZ[1], Z. LALIGA[1], M. J. TARAZÓN[1], E. MOLINA[2], P. MARTÍNEZ[3]

[1] *Subdirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana.*

[2] *Direcció General de Salut Pública. Conselleria de Sanitat. Generalitat Valenciana.*

[3] *Minsait. Indra Soluciones Tecnologías de la Información, S.L.*

1. INTRODUCCIÓN

Aunque durante años los sistemas de información asociados a los programas de cribado poblacional de la Dirección General de Salud Pública (DGSP) de la Generalitat Valenciana (GVA) han dado soporte a los requerimientos funcionales de cada programa, se ha puesto de manifiesto la necesidad de introducir mejoras para facilitar su integración con otros sistemas de información corporativos.

Cada programa de cribado poblacional disponía de su propio sistema de información independiente, y dichos sistemas no estaban integrados entre sí, lo que generaba duplicidades y dificultades en la gestión de la información. Además, la falta de estandarización en los procesos y la tecnología utilizada impedía una visión global y unificada de los datos, dificultando la toma de decisiones e incrementando la carga de trabajo del equipo funcional. Por último, la interoperabilidad con otros sistemas de información corporativos era limitada, lo que complicaba la coordinación y el intercambio de datos entre los programas de cribado existentes, así como con otros organismos nacionales y europeos.

En este contexto, la Subdirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la Salud de GVA ha puesto en marcha el desarrollo de CRIBA-T, plataforma estratégica, táctica y operativa que persigue proporcionar una mejor respuesta a las necesidades de la DGSP en materia de programas de cribado poblacional, unificando en un solo sistema de información la gestión de todos los programas de cribado poblacional existentes y futuros.

2. OBJETIVOS

La puesta en marcha de la plataforma CRIBA-T persigue los siguientes objetivos:

- Mantener una visión completa, global y única de toda la información necesaria para la gestión de la invitación, la participación y la toma de decisiones en todos los programas de cribado poblacional de la DGSP.
- Reducir costes mediante la estandarización de procesos, arquitecturas y herramientas.
- Unificar funcionalidades, tecnologías, soporte y formación, aprovechando las sinergias entre los distintos programas de cribado poblacional y eliminando duplicidades.
- Mejorar la integración y normalización de los programas de cribado poblacional.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La plataforma CRIBA-T, basada en la solución **Onesait Healthcare** de Minsait, representa un cambio significativo en la gestión de los programas de cribado poblacional. CRIBA-T ofrece una plataforma integrada y centralizada que proporciona una visión completa y única de toda la información necesaria para la gestión de los programas de cribado poblacional. Esto facilita la toma de decisiones basada en el conocimiento y el análisis de la información compleja, mejorando la eficiencia y la efectividad de los programas de cribado poblacional. La plataforma permite la estandarización de procesos y tecnología, aunando así la estrategia y la cultura corporativa, y eliminando duplicidades en los sistemas y desarrollos. La Figura 1 muestra el diagrama de componentes de Onesait Healthcare.

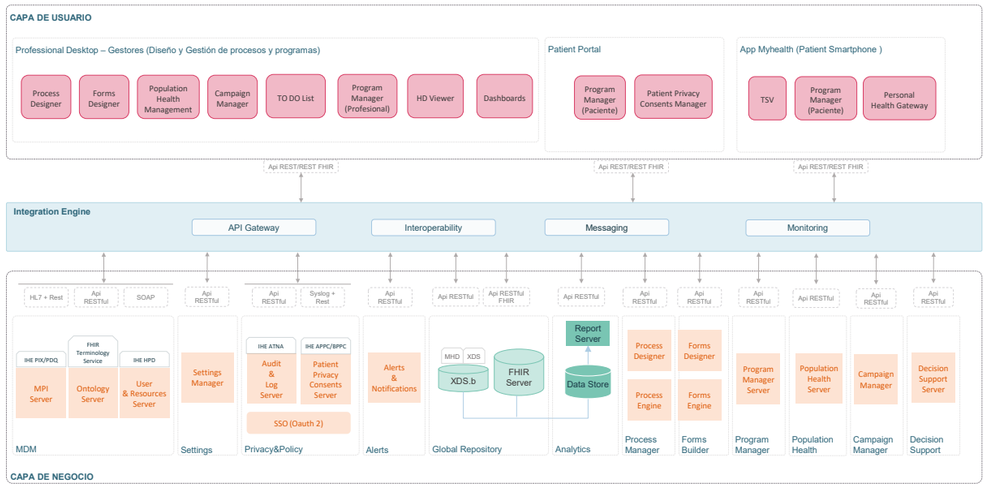


Figura 1: *Diagrama de componentes de la solución Onesait Healthcare de Minsait.*

La plataforma CRIBA-T incorpora los siguientes módulos de Onesait Healthcare para dar respuesta a la transformación digital en el ámbito de los programas de cribado poblacional:

- **Population Health Management**: proporciona la infraestructura necesaria para procesar los datos de los pacientes y realizar la **gestión poblacional** en cualquiera de los programas activos, pudiendo generar y gestionar distintas extracciones para la obtención de poblaciones diana.
- **Campaign Manager:** permite al profesional la visualización y gestión de las campañas, inclusión de pacientes en ellas así como el seguimiento de estas.
- **Process Manager**: facilita la **gestión de procesos**, definiendo y orquestando las fases y actividades del proceso, incorporando actividades a realizar por profesionales, pacientes o automatizadas mediante la integración de sistemas, y definien-

do y aplicando reglas de negocio. Esto dota al sistema de la inteligencia necesaria para determinar el flujo que debe seguir un proceso o la generación de alertas durante su ejecución. Process Manager cuenta con dos componentes principales:

- El **Process Designer** es una herramienta visual que permite a los usuarios diseñar y parametrizar el flujo de los procesos, utilizando notaciones gráficas estándar para su representación.

  Es posible combinar notaciones BPMN 2.0, CMMN 1.1, y DMN 1.3 (tablas de decisión) para modelar procesos altamente estructurados con procesos basados en la gestión de casos.

  Asimismo, este componente ofrece la posibilidad de definir y gestionar elementos reutilizables (como procesos, subprocesos y reglas de negocio), lo que permitirá generar una biblioteca de elementos para reducir los tiempos necesarios de definición e implantación de nuevos procesos.

- El **Process Engine** se encarga de la ejecución de los procesos definidos en la fase de modelado, de la orquestación de actividades, la ejecución y evaluación de reglas de negocio. También proporciona información de trazabilidad para la monitorización de los procesos en ejecución.

  Este motor dispone de una **API Rest HL7 FHIR** para la gestión de procesos (ejecución, consulta de estado y actividades, completar actividades, envío de eventos), y está totalmente desacoplado y orientado al ámbito sanitario.

Cabe destacar que Process Manager ofrece **integraciones** con otros componentes de Onesait Healthcare, lo que amplía sus capacidades más allá de la definición de los procesos:

- Integración con **Forms Designer** para la incorporación de actividades de captura de información en base a formularios. Estos formularios constituyen la principal interfaz de interacción de los usuarios (profesionales y pacientes) con los procesos.
- Integración con **Global Repository** para el volcado de información de los procesos en formato HL7 FHIR, así como para capturar aquellos eventos de entrada de información en el repositorio que tengan repercusión en la ejecución de los procesos.
- Integración con **User & Resources** para la gestión de los roles participantes en los procesos, autenticación y autorización de profesionales, y generación de eventos de auditoría en todas las operaciones realizadas sobre procesos y actividades.
- Integración con **Maestro de pacientes (MPI)** para la identificación de pacientes y definición de restricciones en base al sexo y/o edad de los pacientes.
- Integración con **Ontology Server** para la unificación y estandarización de catálogos y terminologías.
- Integración con **Alerts & Notifications** para el envío de notificaciones y alertas, resultado de la ejecución de procesos y reglas de negocio.
- Integración con **Integration Engine**, para el intercambio de información con sistemas externos en tareas automatizadas.

- **Program Manager**: este módulo permite el **seguimiento de programas** de cribado, ofreciendo a los profesionales una visión completa de las actividades relacionadas con los programas, de modo que puedan centrarse en la información más relevante según la tipología del proceso y la fase en la que se encuentre.

Desde este módulo se realizan todas las actividades propias del ciclo de vida de un proceso: inclusión de los pacientes en el programa, seguimiento del paciente y finalización o exclusión, etc.

- **Analytics:** el motor de procesos almacena información de forma automática durante la ejecución de los procesos, lo que permite generar **indicadores** de gestión. Adicionalmente, en el propio diseño del proceso se pueden añadir indicadores específicos en función de las necesidades. Como resultado, se dispone de información sobre los siguientes elementos, para cualquier proceso:
  - **Por actividad**: pendientes de ejecutar y ejecutadas.
  - **Por flujo del proceso**: número de veces que se ha pasado por un flujo determinado del proceso.
  - **Por eventos de finalización**: número de veces que ha finalizado el proceso con una determinada salida.

  En base a esta información, se permite la definición y visualización de indicadores e informes, lo que proporciona una visión clara del estado de ejecución de los distintos programas de cribado poblacional. Asimismo, todos los indicadores generados pueden exportarse y consultarse vía API o consulta SQL, para su uso desde cualquier herramienta analítica de CS.

La Figura 2 describe las interacciones entre los módulos de la suite Onesait Healthcare que forman parte de la plataforma CRIBA-T.

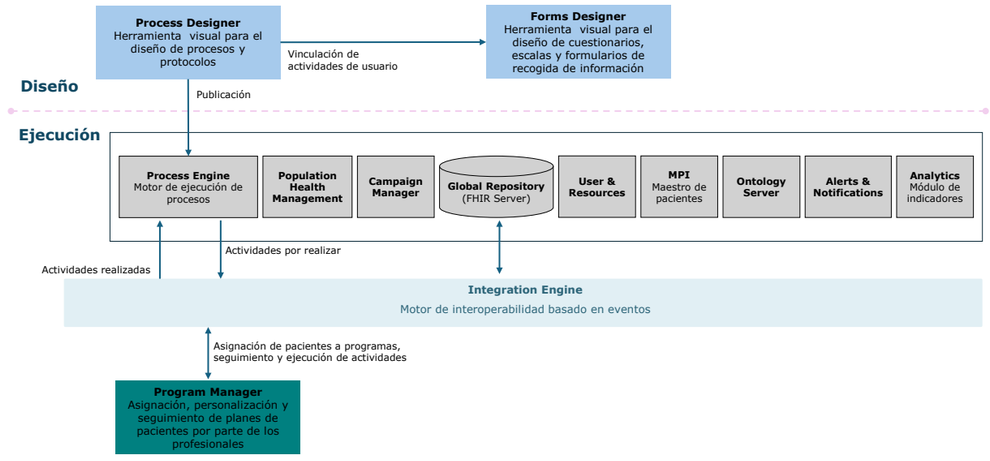


Figura 2: *Diagrama de componentes de la suite Onesait Healthcare de Minsait integrados en la plataforma CRIBA-T.*

La cartera de servicios de la Conselleria de Sanitat de GVA incluye actualmente los siguientes programas de cribado poblacional:

- **Cáncer de cérvix:** este programa, dirigido a todas las **mujeres de 25-65** años de la Comunitat Valenciana, tiene como objetivo prevenir y detectar el cáncer de cér-

vix de forma precoz. El programa se pilotó en seis departamentos de la Comunitat Valenciana en 2022. Durante el primer año del programa (2024-2025) se invitará a las mujeres nacidas en los años 1996, 1993, 1988, 1983, 1978, 1973, 1968, 1963 y 1958. La invitación al programa se llevará a cabo de forma progresiva, de manera que a finales de 2029 se haya invitado a todas las mujeres de 25-65 años de la Comunitat Valenciana.

- **Cáncer de mama**: este programa [1] se dirige a **mujeres entre los 45 y 69 años** (ampliándose de manera progresiva hasta los 74 años), y consiste en una mamografía bilateral, de doble proyección en todas las vueltas, con intervalos de dos años.
- **Cáncer colorrectal:** el objetivo general de este programa [2] es lograr disminuir la incidencia y la mortalidad por cáncer colorrectal en la población de riesgo medio, **hombres y mujeres entre 50 y 69 años**.
- **Cribados neonatales:** la finalidad de estos programas de cribado poblacional es la detección precoz de **enfermedades congénitas** y de la **hipoacusia** en **recién nacidos**.

En la actualidad, la plataforma CRIBA-T gestiona el programa del cribado poblacional de cáncer de cérvix, que se ha puesto en marcha en paralelo a la implantación de la herramienta. Este programa está permitiendo establecer las bases, estandarizar los procesos y generar una biblioteca de elementos reutilizables (procesos, subprocesos y reglas de negocio) para los programas de cribado poblacional de la DGSP que se integren posteriormente en CRIBA-T.

En este momento, el programa de cáncer de mama se encuentra en fase de desarrollo sobre CRIBA-T, con el objetivo de iniciar su pilotaje durante el año 2025. La incorporación de este programa en CRIBA-T supone un gran reto, ya que implica una reingeniería a partir de un sistema monolítico y sin interoperabilidad con el resto del ecosistema de la CS, sistemas asistenciales, de imagen, etc.

La hoja de ruta en la estandarización de los programas de cribado de la DGSP continuará con la incorporación a CRIBA-T del cribado de cáncer colorrectal y de los cribados neonatales de enfermedades congénitas e hipoacusias.

4. DISCUSIÓN

La puesta en marcha de la plataforma CRIBA-T ha supuesto una serie de ventajas y mejoras significativas en comparación con los sistemas monolíticos que gestionaban hasta el momento los programas de cribado poblacional de GVA, estandarizando procesos y tecnologías, reduciendo la variabilidad y mejorando la consistencia en la gestión de los programas.

Al unificar en una única plataforma las funcionalidades y tecnologías que estaban distribuidas hasta el momento entre los distintos sistemas de información de cribado poblacional existentes, se han eliminado duplicidades y se han aprovechado las sinergias entre los distintos programas. Esto ha proporcionado una visión completa y única de toda la información necesaria para la gestión de los programas de cribado, eliminando la fragmentación y duplicidad de datos que existía en los sistemas de información previos.

La plataforma CRIBA-T facilita la automatización de procesos, reduciendo la carga de trabajo del equipo funcional y optimizando la eficiencia operativa y la toma de decisiones, mejorando la efectividad de los programas de cribado poblacional. Asimismo, se ha mejorado la interoperabilidad con otros sistemas de información corporativos y externos, facilitando la coordinación y el intercambio de datos.

CRIBA-T constituye una solución escalable y modular que permite la incorporación rápida de nuevos programas de cribado poblacional a medida que se definan a nivel corporativo, pudiendo ser adaptados y ampliados según las necesidades específicas de cada programa.

Hasta el momento, se ha puesto en marcha el cribado poblacional de **cáncer de cérvix** en CRIBA-T, y está en desarrollo la introducción del cribado de **cáncer de mama** en la plataforma. Las siguientes fases en la hoja de ruta incluyen:

- Incorporación del programa de cribado de **cáncer colorrectal**, con el objetivo de reducir la incidencia y mortalidad de esta enfermedad en la población de riesgo.
- Inclusión de los programas de **cribado neonatal** para la detección precoz de enfermedades congénitas e hipoacusias en recién nacidos.

5. CONCLUSIONES

La plataforma CRIBA-T mejora significativamente la situación de los sistemas de información relativos a los programas de cribado poblacional de la DGSP al proporcionar una solución única, integrada, estandarizada y escalable que facilita la toma de decisiones. La automatización de procesos, la calidad de la información y la interoperabilidad con otros sistemas son algunas de las ventajas clave que hacen de CRIBA-T una herramienta robusta y eficiente para la gestión integral de los programas de cribado.

En conclusión, CRIBA-T ha transformado la gestión de los programas de cribado poblacional de GVA, proporcionando una solución integrada, estandarizada y escalable que mejora la calidad de la información y la toma de decisiones, y facilita la interoperabilidad con otros sistemas, lo que redunda en una mejora en la calidad asistencial y de la salud de la ciudadanía de la Comunitat Valenciana. La hoja de ruta actual y futura asegura la continua evolución y mejora de la plataforma para satisfacer las necesidades de GVA en materia de cribados poblacionales.

BIBLIOGRAFÍA

[1] M. Sala, D. Salas, R. Zubizarreta, N. Ascunce, M. Rué y X. Castells. Situación de la investigación en el cribado de cáncer de mama en España: implicaciones para la prevención. Gaceta Sanitaria, 26, 574-581, (2012).

[2] A. Málaga, D. Salas, T. Sala, M. Ponce, M. Goicoechea, M. Andrés, C. Llorens y I. González. Programa de cribado de cáncer colorrectal de la comunidad valenciana: Resultados de la primera ronda: 2005-2008. Revista española de salud pública, 84, 731-743, (2010).

METODOLOGÍAS ÁGILES EN LA COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA LA VALIDACIÓN CLÍNICA EN SALUD DIGITAL

M. GOMIS[1], J. BERDUN[1], B. FERNÁDEZ-MONTELLS[1], A. COMELLA[1], O. GARCIA-ESQUIROL[2], C. PASCUAL[2]

[1] *Digital Health Validation Center, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. 08025-Barcelona. España*
[2] *Digital Health Hub. 08025-Barcelona. España.*

1. INTRODUCCIÓN

La salud digital tiene como objetivo mejorar la atención al paciente a través de enfoques digitales personalizados. Garantizar eficacia y fiabilidad de estas innovaciones exige una rigurosa validación clínica. Las colaboraciones entre academia e industria han sido reconocidas como impulsores de la innovación, beneficiando a ambos sectores con recursos y experiencia compartidos. Sin embargo, esta colaboración público-privada presenta retos para lograr una ejecución de proyectos ágil y efectiva.

2. OBJETIVOS

En 2023 nace el Digital Health Validation Center (CENTER) para abordar los desafíos de la colaboración público-privada, la generación de evidencia clínica y la transferencia tecnológica [1]. El objetivo planteado ha sido reducir tiempos de establecimiento de proyectos, elaboración de protocolos y ejecución de validaciones mediante metodología de optimización de procesos (LEAN) en un entorno multidisciplinario, mejorando la implementación de soluciones de salud digital [2][3].

3. MATERIAL Y MÉTODO

La adopción de tecnologías digitales en salud plantea retos como la compleja legislación existente, diversidad de sistemas sanitarios y marcos de financiación, uso de datos personales y variaciones en las competencias digitales de los profesionales [4]. A pesar del potencial y beneficios de la colaboración público-privada para empresas y proveedores [5], las barreras existentes dificultan el establecimiento de colaboraciones ágiles y eficaces.

El CENTER propone una metodología para agilizar procesos, conceptualizar actividades y materializar acuerdos con la industria. Mediante una perspectiva de optimización de procesos (LEAN), se han identificado y analizado actividades de Valor (V), No Valor Necesario (NVN) y desperdicios o No Valor (NV) en las diferentes etapas:

1. contacto inicial con el colaborador
2. análisis de viabilidad
3. diseño del proyecto y oferta
4. redacción, revisión y firma de contratos
5. ejecución
6. análisis de resultados y cierre
7. facturación
8. difusión

4. RESULTADOS

La actividad del CENTER ha permitido agilizar la ejecución de colaboraciones público-privadas, añadidas a los más de 26 proyectos actuales del hospital sobre salud digital móvil. Des del inicio de actividad en Enero 2023 hasta Enero 2025, el CENTER ha realizado:

- 162 contactos con potenciales empresas colaboradoras, de las cuales,
- 53 análisis de viabilidad,
- 26 ofertas realizadas,
- 23 procesos de redacción y firma de contrato,
- 11 proyectos en ejecución, y
- 9 proyectos finalizados

Los procesos definidos demuestran agilidad en la puesta en marcha y ejecución de validaciones clínicas. El análisis de optimización de todo el proceso (etapas 1 a 8) muestra los siguientes tiempos: 32% V, 3% NVN y 65% NV. Los tiempos de valor son muy significativos sobre todo en la etapa de ejecución.

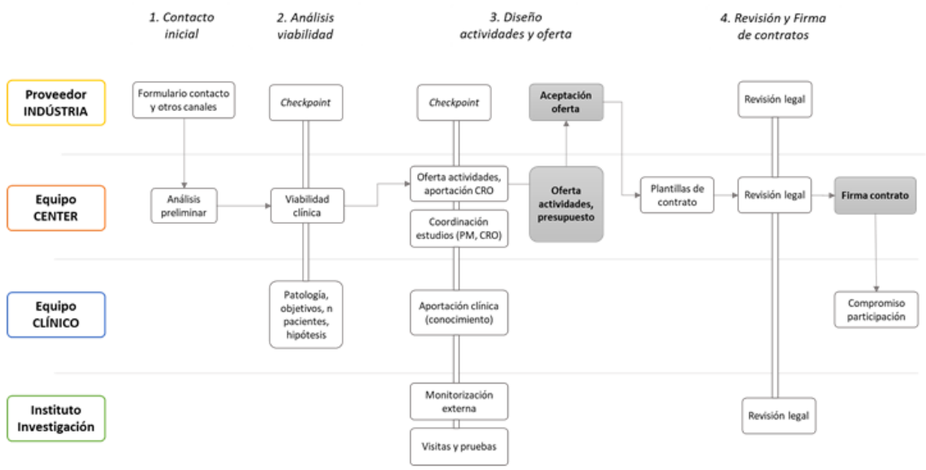


***Figura 1**. Diagrama simplificado (etapas 1 a 4)*

Con un foco en las primeras etapas (1 a 4), destacan los siguientes procesos como fundamentales (Figura 1):

- Contacto y análisis de viabilidad: creados procesos de contacto e incentivos con profesionales para interlocución con las empresas, plantillas para propuestas, validación de la capacidad del hospital y presupuesto.

- Diseño del proyecto, oferta y contratos: creadas plantillas y procesos de gestión documental para revisión por departamentos legales (CENTER y cliente).

La Figura 2 muestra ejemplos concretos de los procesos identificados como V, NVN y NV.

Proceso	Valor	No valor necesario	No valor
1. Contacto inicial	Contacto entre la empresa y el equipo clínico Difusión de la empresa y tecnología	Tiempos de espera para firmas de confidencialidad Envío de otra documentación administrativa	Tiempos de espera sobre disponibilidad para reuniones Tiempos de espera de valoraciones y confirmaciones
2. Análisis viabilidad	Ayuda a la definición del proyecto y necesidades de la empresa Confirmación de la validez de la propuesta (perspectiva clínica)	Tiempos de análisis de capacidad del hospital y equipo clínico	Tiempos de espera sobre disponibilidad para reuniones Tiempos de espera de valoraciones y confirmaciones Tiempos de espera por realización de cambios en la documentación presentada
3. Diseño actividades y oferta	Redacción de la propuesta de proyecto, redacción del protocolo/oferta Presupuesto presentado acotado y compromiso de realización en el hospital.	Tiempo asociado a la redacción de ofertas.	
4. Revisión y firma de contratos	Firma del contrato, inicio de la colaboración Difusión	Revisión contratos por departamentos legales y gestión de versiones	Tiempos de espera sobre disponibilidad para reuniones

Figura 2. *Ejemplos de procesos de V, NVN y NV*

Tras este análisis, se están realizando actuaciones para reducir los tiempos de no valor de las primeras fases del proceso.

5. DISCUSIÓN

El CENTER ha permitido abordar de forma exhaustiva y metodológica barreras existentes en la materialización de colaboraciones público-privadas en proyectos de salud digital. Mediante metodología de optimización de procesos se ha logrado reducir tiempos de materialización de estas colaboraciones, contribuyendo así a la mejora de los servicios sanitarios y a un mejor tejido industrial en el sector.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Gomis-Pastor M, Berdún J, Borrás-Santos A, De Dios López A, Fernández-Montells Rama B, García-Esquirol Ó, Gratacòs M, Ontiveros Rodríguez GD, Pelegrín Cruz R, Real J, Bachs I Ferrer J, Comella A. Clinical Validation of Digital Healthcare Solutions: State of the Art, Challenges and Opportunities. Healthcare (Basel). 2024 May 22;12(11):1057. doi: 10.3390/healthcare12111057. PMID: 38891132; PMCID: PMC11171879.

[2] Kellner HA, Edelman ER, van Eldik N, Hunen P, Spreeuwenberg M. The evaluation of a lean healthcare concept to improve the implementation of Digital Health innovations in secondary health care: a qualitative study within a Dutch hospital setting. BMC Health Serv Res. 2024 Dec 3;24(1):1536. doi: 10.1186/s12913-024-11956-3. PMID: 39627805; PMCID: PMC11616354.

[3] Lobo-Prat D, Sainz L, Laiz A, De Dios A, Fontcuberta L, Fernández S, Masip M, Riera P, Pagès-Puigdemont N, Ros S, Gomis-Pastor M, Corominas H. Designing an integrated care pathway for spondyloarthritis: A Lean Thinking approach. J Eval Clin Pract. 2024 Sep 10. doi: 10.1111/jep.14132. Epub ahead of print. PMID: 39253893.

[4] Gopal, G.; Suter-Crazzolara, C.; Toldo, L.; Eberhardt, W. Digital transformation in healthcare—Architectures of present and future information technologies. Clin. Chem. Lab. Med. 2019, 57, 328–335.

[5] Ford, K.L.; Portz, J.D.; Zhou, S.; Gornail, S.; Moore, S.L.; Zhang, X.; Bull, S. *Benefits, Facilitators, and Recommendations for Digital Health Academic-Industry Collaboration: A Mini Review*. Front. Digit. Health 2021, 3, 616278

INTEGRACIÓN DE NOTIFICACIONES DE ENFERMEDADES DE DECLARACIÓN OBLIGATORIA EN UNA COMUNIDAD AUTÓNOMA

J. F. CABRER PALOMÉS[1], R. ORTUÑO MURO[1], O. EZINMO BARRERA[2], L. ÍÑIGO SÁNCHEZ3[3], M. CARRO PRESEDO[3], S. MOTA MAGAÑA[4], N. CARAVACA SENDRA[4], A. OLEAGA FONS[5]

[1] Medicina Familiar y Comunitaria. Sistemas de Información Asistencial. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud Digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.
[2] Ingeniería de Telecomunicaciones. Oficina de Proyectos. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.
[3] Medicina Familiar y Comunitaria. Unidad de Desarrollo de Historia Clínica de Atención Primaria. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.
[4] Enfermería. Unidad de Desarrollo de Historia Clínica de Atención Primaria. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.
[5] Ingeniería Informática. Departamento de Tecnología de la Información y Comunicaciones. Subdirección de Transformación, Innovación y Salud digital. Servicio de Salud de las Islas Baleares.

1. INTRODUCCIÓN

La vigilancia epidemiológica es una herramienta esencial para la protección de la salud pública, ya que permite identificar, controlar y prevenir enfermedades con alto impacto sanitario y social. Para ello, en España se creó la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) [1] [2], que regula la gestión de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO), permitiendo a las autoridades sanitarias monitorizar su incidencia y adoptar medidas de intervención temprana.

Hasta ahora, las EDO se notificaban mediante un sistema mixto: numerales, con un informe semanal agregado sin datos individualizados, e individuales, con información detallada y notificación inmediata para ciertas patologías. Esta separación generaba procesos paralelos, fragmentación de datos, retrasos en la comunicación y limitaciones en el análisis epidemiológico, afectando la capacidad de respuesta del sistema de salud.

En nuestra comunidad, las EDO numerales se notificaban sólo para los casos registrados en el sistema de información de Atención Primaria (eSIAP) a través de un procedimiento de extracción de datos semanal. Esta información, agregada en un fichero con datos básicos, se transmitía telemáticamente a los organismos de vigilancia, lo que generaba retrasos en la comunicación y limitaba la calidad del dato disponible. La falta de automatización y la necesidad de carga manual aumentaban el riesgo de errores y la carga administrativa.

En el caso de las EDO nominales, el proceso de notificación requería completar un formulario en papel que se enviaba internamente a la gerencia y posteriormente a la consejería de salud, donde se registraba manualmente en el sistema de vigilancia. Este procedimiento tenía múltiples deficiencias: ausencia de trazabilidad, riesgo de pérdida de información, errores en la transcripción y un retraso considerable en la notificación.

La reciente aprobación del Real Decreto 1225/2024 ha supuesto un cambio estructural en este sistema, al establecer que todas las EDO deben notificarse de manera individualizada, y se clasifican en dos niveles según sus requerimientos de información: aquellas que solo requieren datos estadísticos básicos y las que exigen datos ampliados mediante encuestas epidemiológicas.

Para superar estas barreras y adaptarse a la normativa, el Servicio de Epidemiología ha desarrollado AVEIB (Aplicación Vigilancia Epidemiológica Islas Baleares), que se integra con la red asistencial a través de Nexa, el sistema de información asistencial corporativo y plataforma interoperable del Servicio de Salud de las Islas Baleares (IBSALUT).

Este trabajo describe la implementación de esta solución, destacando su impacto en la calidad del dato, la reducción de carga administrativa y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta del sistema de salud. Se trata de un modelo escalable y replicable, alineado con los principios de transformación digital sanitaria y con los objetivos estratégicos de vigilancia epidemiológica en España.

2. OBJETIVO

El objetivo del proyecto es transformar la gestión de las Enfermedades de Declaración Obligatoria mediante la digitalización del proceso de notificación, registro y seguimiento, garantizando una respuesta más rápida y efectiva ante situaciones de riesgo para la salud pública. Con esta iniciativa, se busca ampliar la cobertura de notificación al ámbito hospitalario, mejorar la disponibilidad y precisión de la información epidemiológica, reducir la carga administrativa de los profesionales y fortalecer la capacidad del sistema de salud para la detección temprana y el control de brotes.

La automatización de la notificación a través de Nexa elimina retrasos administrativos, reduce la carga de trabajo de los profesionales y mejora la precisión de los datos. Además, la integración con AVEIB permite a los servicios de epidemiología disponer de información en tiempo real, optimizando la toma de decisiones y facilitando la detección temprana de brotes.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El proyecto se implementó en el Servicio de Salud de las Islas Baleares (IBSALUT), utilizando Nexa, su sistema de información corporativo y plataforma de interoperabilidad, integrada con los sistemas asistenciales, tanto de atención primaria como hospitalaria, y con el servicio de Epidemiología. El sistema se basa en el principio de reutilización de datos, garantizando que la información registrada una única vez en los sistemas asistenciales se reaproveche de manera automática en el proceso de vigilancia epidemiológica, evitando duplicidades y minimizando errores. La automatización de la notificación a través de Nexa elimina retrasos administrativos, reduce la carga de trabajo de los profesionales y mejora la precisión de los datos. La integración con AVEIB permite a los servicios de epidemiología disponer de información en tiempo real, optimizando la toma de decisiones y facilitando la detección temprana de brotes

1. Notificación automatizada

Nexa supervisa en tiempo real la mensajería clínica generada en los sistemas asistenciales, identificando automáticamente los diagnósticos que corresponden a una EDO. Una vez detectado un caso, el sistema envía una notificación inmediata a los servicios de epidemiología sin intervención manual con los datos epidemiológicos básicos para garantizar la calidad y rapidez en la comunicación.

2. Notificación prioritaria de EDO con datos ampliados

Para aquellas EDO que requieren información epidemiológica adicional, se ha implementado un sistema de notificación prioritaria que evita depender del cierre de la visita o del procesamiento estándar de datos. En estos casos, el sistema asistencial envía automáticamente una notificación directa a un endpoint de Nexa, que la trasmite al momento a AVEIB. Esto permite que el clínico reciba una alerta en tiempo real con acceso directo al formulario, asegurando que la información se complete antes de que el paciente abandone la consulta.

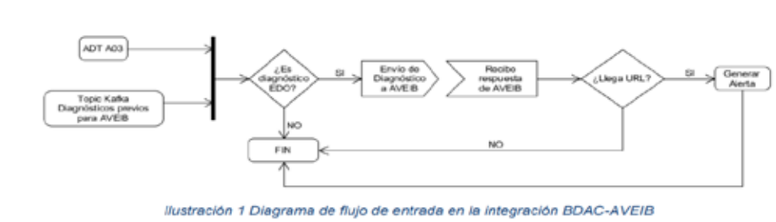


Ilustración 1 Diagrama de flujo de entrada en la integración BDAC-AVEIB

Figura 1. *Flujo de integración entre los sistemas asistenciales, Nexa y AVEIB.*

3. Encuesta epidemiológica - Formulario epidemiológico

Los servicios de vigilancia epidemiológica identifican los casos que requieren información adicional y generan un formulario digital específico para cada EDO de datos ampliados, precargando los datos estadísticos básicos comunicados en el momento de la notificación.

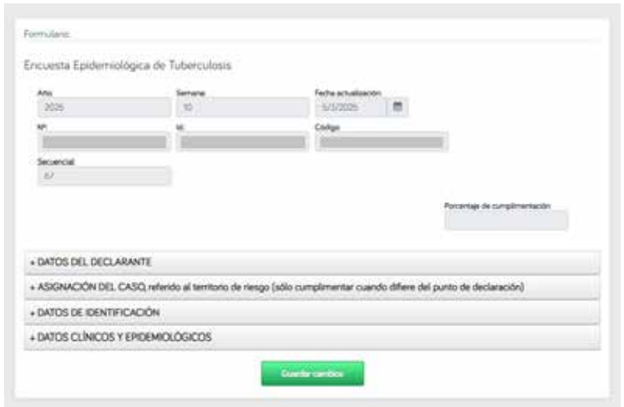


Figura 2. *Formulario epidemiológico.*

4. Alerta corporativa

El enlace al formulario es devuelto a Nexa, que genera una alerta que se difunde a los sistemas asistenciales, facilitando su acceso a los clínicos desde sus estaciones de trabajo. Nexa dispone de un visor clínico donde también se visualiza la alerta. Esta alerta permite a los clínicos acceder desde sus aplicativos directamente al formulario para cumplimentar progresivamente los datos requeridos de forma rápida y sencilla, y permanece activa hasta que la información necesaria es completada.



Figura 3. *Visualización de alertas en eSIAP y en el visor clínico de Nexa*

5. Cierre de alerta

Cuando Epidemiología considera que la información contenida en el formulario es suficiente, cierra el formulario y lo comunica a Nexa, que apaga la alerta.



Ilustración 1 Diagrama de flujo de finalización de la integración

Figura 4. *Diagrama de flujo de finalización de alerta*

6. Interoperabilidad

Nexa integra diferentes estándares seleccionados por su interoperabilidad, rapidez en la comunicación y capacidad para estructurar datos clínicos de manera eficiente. HL7 v2 permite la transmisión de datos clínicos desde los sistemas asistenciales a Nexa, asegurando compatibilidad con la red sanitaria [3]. FHIR facilita el intercambio estructurado de información entre Nexa y AVEIB, permitiendo la gestión de formularios y la actualización de estados de notificación. Kafka actúa como sistema de mensajería en tiempo real para distribuir alertas y garantizar la trazabilidad de la información. Actualmente, los sistemas de codificación soportados son CIE-9 y CIE-10.

7. Validación y trazabilidad

El sistema revisa cada notificación en tiempo real para evitar duplicidades, inconsistencias o registros incompletos. Toda la actividad queda registrada en una base de datos compartida, garantizando la trazabilidad completa de la gestión de las EDO. Además, el sistema identifica notificaciones pendientes de cumplimentación, facilitando su gestión y evitando la pérdida de información.

4. RESULTADOS

La implementación del proyecto ha permitido alcanzar los objetivos planteados, mejorando la gestión de las Enfermedades de Declaración Obligatoria mediante la digitalización del proceso de notificación, registro y seguimiento. Entre los principales avances destacan:

- **Cobertura de todas las fuentes de notificación:** La notificación se ha ampliado a los diagnósticos realizados en atención hospitalaria, incluida la concertada, garantizando un registro integral en todos los niveles asistenciales.
- **Automatización del proceso:** La notificación de EDO básicas se ha digitalizado por completo, eliminando la necesidad de intervención manual en la extracción, envío y carga de datos por parte de los equipos técnicos de eSIAP y Epidemiología.
- **Respuesta epidemiológica en tiempo real:** Se ha eliminado el retraso en la comunicación de casos, permitiendo una respuesta inmediata desde el momento del diagnóstico.
- **Optimización en la cumplimentación de formularios:** La digitalización y precarga de datos han agilizado la recopilación de información epidemiológica, mejorando la precisión y reduciendo el esfuerzo requerido por clínicos y epidemiólogos.
- **Mayor calidad de los datos:** La eliminación de transcripciones manuales ha reducido errores y garantizado la integridad y completitud de la información registrada.
- **Refuerzo de la trazabilidad:** Se ha mejorado el seguimiento de los casos en todas sus fases, asegurando su correcta gestión y reduciendo la pérdida de información.
- **Mejor integración entre niveles asistenciales y organismos de salud pública:** La conexión entre los sistemas clínicos y epidemiológicos permite un acceso ágil y seguro a la información relevante.
- **Alineación con la Estrategia Nacional de Salud Digital:** La solución implementada responde a los objetivos de transformación digital del sistema sanitario, facilitando su escalabilidad y replicabilidad [4].

5. CONCLUSIONES

El modelo implementado ha demostrado que la digitalización y la interoperabilidad pueden transformar la gestión de las Enfermedades de Declaración Obligatoria, eliminando ineficiencias y mejorando la calidad de la información epidemiológica. La automatización de la notificación ha eliminado la dependencia de la intervención manual, garantizando que todos los diagnósticos se comuniquen de manera inmediata y precisa.

La digitalización de los formularios epidemiológicos ha permitido una recogida de datos más completa y fiable, asegurando que la información se integre directamente en los sistemas de vigilancia sin necesidad de transcripciones manuales. La mejora en la trazabilidad ha fortalecido la capacidad de seguimiento y control de cada caso, facilitando la supervisión por parte de los organismos de salud pública y optimizando la toma de decisiones en tiempo real.

Este modelo es escalable y adaptable a otros sistemas sanitarios, alineándose con las estrategias nacionales de salud digital y reforzando la capacidad del sistema para responder con mayor rapidez y eficacia ante emergencias sanitarias y brotes epidemiológicos.

Actualmente, se está analizando la integración de SNOMED CT como nomenclatura diagnóstica estandarizada, complementaria a CIE-10, que se mantiene como sistema de clasificación oficial. CIE-9 se sigue utilizando como sistema legacy en algunos entornos hasta su sustitución definitiva.

Además, se está trabajando en la ampliación del sistema para permitir la comunicación automática de otros datos epidemiológicos como resultados de laboratorio, incrementando la cantidad y calidad de la información recibida por los servicios de vigilancia. Este avance continuará mejorando la calidad del seguimiento epidemiológico y reduciendo la carga burocrática de los clínicos, permitiéndoles enfocarse en la atención a las personas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica. Disponible en: https://www.boe.es/eli/es/rd/1995/12/28/2210

[2] Orden SSI/445/2015, de 9 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre. Disponible en: https://www.boe.es/eli/es/o/2015/03/09/ssi445

[3] IBSALUT. Guía de implementación HL7. Disponible en: https://ibsalut.es/es/servicio-de-salud/organizacion/organos-de-direccion/direccion-general/secretaria-general/subdireccion-de-transformacion-innovacion-y-salud-digital/guia-de-implementacion-hl7

[4] Ministerio de Sanidad, España. (2021). Estrategia Nacional de Salud Digital. Madrid: Gobierno de España. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/areas/saludDigital/doc/Estrategia_de_Salud_Digital_del_SNS.pdf

IMPRESIÓN 3D E IMAGEN MÉDICA: TRANSFORMANDO LA PERSONALIZACIÓN EN LA ATENCIÓN SANITARIA

J.M. PLÁ RUIZ[1], J.L. RUIZ GARCÍA[2], M.E. GONZÁLEZ REVUELTA[1], P.V. PIÑERO TEJADA[1], J.J. LÓPEZ RAMOS[1], F. ESPÍN GALVEZ[3]

[1] *Servicio de Tecnologías de la Información. Equipo Provincial TIC Almería. Hospital Universitario Torrecárdenas. 04009-Almería. España.*
[2] *Unidad de Gestión Clínica de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Torrecárdenas. 04009-Almería. España.*

[3] *Unidad de Gestión Clínica de Cirugía Maxilofacial. Hospital Universitario Torrecárdenas. 04009-Almería. España.*

1. INTRODUCCIÓN

La implantación de **Unidades de Impresión 3D e Imagen Médica** en el ámbito hospitalario representa una revolución en la personalización de la atención sanitaria tanto desde la perspectiva de la labor del profesional sanitario como desde la experiencia del paciente.

La aplicación de la impresión 3D en el sector sanitario ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, con un impacto significativo en diversas áreas clínicas. Su implementación **permite generar biomodelos anatómicos personalizados que optimizan la planificación quirúrgica, mejoran la precisión de los procedimientos y reducen los tiempos de intervención y estancias hospitalarias.**

La disponibilidad de estos modelos personalizados **refuerza la comunicación médico-paciente** al ofrecer al profesional asistencial una herramienta más eficaz para la explicación de diagnósticos y procedimientos al paciente, fomentando su confianza y seguridad en el proceso.

Su uso en actividades de divulgación y educación ha evidenciado la **mejora de la comunicación entre personal de distintas disciplinas y la formación a profesionales y residentes**.

En el campo de la **Terapia Ocupacional**, la impresión 3D y la imagen médica, permiten la creación y adaptación de modelos personalizados para mejorar la rehabilitación y autonomía del paciente.

La evolución de esta tecnología y su adopción en hospitales de referencia a nivel mundial ha permitido establecer un marco de comparación que nos ayuda a evaluar nuestro progreso y alinearnos con los estándares globales.

2. OBJETIVO

En este trabajo **presentamos nuestra trayectoria y exploramos desde nuestra experiencia cómo estas innovaciones están transformando la práctica asistencial**, exponiendo los beneficios observados, los retos enfrentados y las perspectivas futuras de una Unidad de Impresión 3D e Imagen médica como la nuestra, FabLab HUT 3D.

Evaluamos el impacto de la Impresión 3D e Imagen Médica en el ámbito hospitalario, destacando su aplicación en planificación quirúrgica y evidenciando cómo la formación médica y la comunicación con el paciente se han beneficiado con el uso de modelos anatómicos impresos, lo que ha facilitado la comprensión de procedimientos complejos y ha permitido personalizar aún más la atención médica.

Asimismo, basado en estudios publicados sobre el impacto de esta tecnología en el ámbito hospitalario, **mostramos nuestra alineación con las tendencias globales** destacando los logros alcanzados hasta la fecha.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La utilización de las tecnologías de Impresión 3D e Imagen Médica en el Hospital Universitario Torrecárdenas de Almería ha dado lugar a la creación de la Unidad **FabLabHUT 3D**, conformada por profesionales de TIC y Radiodiagnóstico y abierta a la colaboración de cualquier especialista.

Desde la Unidad damos respuesta a servicios como Cirugía Oral y Maxilofacial, Traumatología adulto/infantil, Cirugía Plástica y Reparadora, Neurocirugía, Neumología, Urología, Terapia Ocupacional, Electromedicina, Radiología Intervencionista, Cirugía Pediátrica, Radiofísica y Radioterapia

El proceso de solicitud y generación de biomodelos 3D sigue un **flujo estructurado que permite gestionar las peticiones, validar los casos y asegurar la calidad de los modelos entregados**:

- ***Solicitud del biomodelo***
  - El proceso comienza con la cumplimentación de un formulario alojado en el Portal de Aplicaciones del hospital.
  - En este formulario, el peticionario proporciona información básica sobre el paciente, la patología, la justificación del estudio y los estudios radiológicos asociados.
  - Se especifica si se requiere una reconstrucción virtual o un modelo impreso y la fecha de necesidad del modelo.
  - El peticionario puede sugerir que el trabajo sea realizado por la unidad interna (FabLabHUT 3D) o, en casos justificados, por una empresa externa.
- ***Validación y asignación de la petición***
  - La solicitud pasa por un flujo de validación en el que se revisa la pertinencia del caso.
  - Se notifica al peticionario sobre la aceptación y el estado del proceso.
  - En los casos en los que el modelo requiera una inmediatez no asumible por la Unidad o presenta peculiaridades diagnósticas complejas, el trabajo se externaliza, siguiendo un flujo de decisión preestablecido.
- ***Proceso de modelado e impresión***
  - Una vez validada la solicitud, el equipo de la unidad procede a la segmentación de las imágenes médicas y la generación del archivo STL.
  - Se optimiza el diseño del modelo según el propósito (planificación quirúrgica, diagnóstico o formación).
  - Se selecciona el material de impresión y se realiza el postprocesado para asegurar precisión y calidad.
- ***Entrega y evaluación del modelo***
  - Tras las validaciones finales por parte del peticionario, se entrega el modelo impreso o la reconstrucción virtual.
  - Se envía una **encuesta de satisfacción** para valorar la utilidad del modelo y

el impacto percibido.

1.1. Evaluación del impacto del biomodelado 3D

Para evaluar el beneficio del uso de biomodelos 3D, se han diseñado **encuestas que recopilan información en cuatro grandes áreas**:

- **Datos generales de la petición**
  - Servicio o UGC solicitante
  - Email y edad del solicitante
  - Número de modelo generado
  - Utilidad del modelo en la práctica clínica
- **Impacto en planificación y diagnóstico**
  - Evaluación del modelo en la planificación quirúrgica y la reducción de imprevistos.
  - Utilidad para la simulación quirúrgica y la identificación de patologías complejas.
  - Influencia en la elección del equipo y en la mejora del abordaje interdisciplinario.
- **Impacto en la actividad asistencial**
  - Reducción del tiempo quirúrgico y de estancia hospitalaria.
  - Justificación de la inversión en modelos 3D.
  - Beneficios en la preparación preoperatoria y en la optimización de sesiones clínicas.
- **Valoración de la unidad y propuestas de mejora**
  - Opinión general sobre la disponibilidad y uso de biomodelos 3D.
  - Percepción del paciente sobre el impacto del modelo.
  - Sugerencias para mejorar el flujo de trabajo y ampliar las aplicaciones clínicas de la impresión 3D.

Este sistema estructurado de trabajo y evaluación permite mejorar continuamente la aplicación del biomodelado en la asistencia hospitalaria, garantizando su eficacia y alineación con las necesidades médicas actuales.

4. RESULTADOS

La implementación de la Impresión 3D e Imagen Médica ha generado un impacto altamente positivo en la práctica clínica. Los profesionales destacan una **mayor seguridad en procedimientos complejos**, ya que los modelos anatómicos generados permiten **anticiparse a posibles dificultades y optimizar la planificación quirúrgica**.

Gracias a esta tecnología, se han logrado **reducir tiempos quirúrgicos**, minimizando imprevistos y mejorando la precisión de las intervenciones. Además, **la colaboración entre equipos médicos se ha fortalecido**, facilitando una comunicación más efectiva y una mejor comprensión de los casos clínicos.

La colaboración con **Terapia Ocupacional** ha facilitado el diseño de órtesis, herramientas

de apoyo y dispositivos adaptativos que responden a necesidades específicas, **optimizando la terapia y la integración del paciente en su vida diaria tras el alta hospitalaria**.

Desde su puesta en marcha, **la Unidad ha gestionado aproximadamente 150 solicitudes de impresión de modelos anatómicos y más de 1.100 reconstrucciones virtuales**, brindando apoyo a múltiples especialidades tanto asistenciales como no asistenciales.

Asimismo, **hemos participado en dos patentes** en colaboración con el servicio de Neurocirugía, consolidando nuestro compromiso con la innovación y el desarrollo de nuevas soluciones médicas.

Las valoraciones de los especialistas confirman que **la estrategia de implantación y desarrollo de la Unidad está alineada con las tendencias globales**, reflejando en nuestro centro los mismos beneficios observados en otras instituciones con iniciativas similares.

1.1. Beneficios clave

- Para los profesionales:
  - Mejor visualización anatómica y planificación quirúrgica.
  - Reducción de tiempos quirúrgicos y mayor confianza en procedimientos complejos.
  - Beneficios en educación médica.
- Para los pacientes:
  - Mayor personalización de tratamientos y mejor experiencia médico-paciente.
  - Humanización de la asistencia sanitaria.

1.2. Conclusiones y futuro

- Mejora en la calidad asistencial y reducción de tiempos quirúrgicos.
- Expansión a nuevas áreas hospitalarias y prótesis personalizadas.
- Integración de IA y Realidad Aumentada en planificación quirúrgica.
- Incorporación de impresión en resina y guías quirúrgicas personalizadas.
- Modelo sostenible de monetización y reinversión para crecimiento continuo.

La Unidad de Biomodelado e Impresión 3D, **FabLabHUT 3D**, busca consolidarse como un pilar clave en la transformación del entorno hospitalario, **aportando innovación y optimización en la asistencia médica**.

5. DISCUSIÓN

La implementación de la Impresión 3D e Imagen Médica en el entorno hospitalario y en concreto en el Hospital Universitario Torrecárdenas con la apuesta por la **Unidad FabLabHUT 3D**, ha supuesto una transformación significativa en la práctica clínica. Su capacidad para **mejorar la planificación quirúrgica, optimizar los resultados**

clínicos y fortalecer la relación médico-paciente ha sido ampliamente reconocida por los profesionales sanitarios con los que hemos colaborado.

Los estudios y datos recopilados en textos a nivel global reflejan beneficios tangibles, como la *reducción del tiempo de planificación quirúrgica en un 25-30% y la disminución del tiempo quirúrgico en un 20-30%, lo que conlleva una menor estancia hospitalaria y, por tanto, una optimización de los recursos asistenciales.*

El análisis de las encuestas de satisfacción realizadas a los profesionales con los que hemos colaborado refleja datos similares a las tendencias globales, lo cual nos alinea en resultados y nos confirma que la estrategia emprendida es acertada, dándonos confianza para seguir avanzando en su desarrollo y expansión.

Desde el **punto de vista del paciente**, el uso de modelos anatómicos impresos en 3D ha favorecido una **mejor comprensión de su patología y tratamiento, reduciendo la ansiedad ante los procedimientos y reforzando la confianza en el equipo médico**. Además, en el ámbito de la Terapia Ocupacional, esta tecnología ha permitido desarrollar órtesis y dispositivos adaptativos personalizados, facilitando tanto la rehabilitación como la adaptación del paciente a su vida diaria tras el alta hospitalaria.

En el ámbito de la **Educación Médica**, la impresión 3D ha supuesto una **mejora en la visualización de anatomías complejas**, superando la representación tradicional en 2D y **facilitando la formación tanto de cirujanos experimentados como de residentes**.

A pesar de estos avances, **aún existen retos** que deben abordarse para consolidar su implementación y sostenibilidad a largo plazo. Entre ellos, la resistencia al cambio dentro del sistema sanitario, la necesidad de mayor inversión en formación y tecnología, la optimización de los recursos humanos disponibles y la expansión del uso de esta tecnología a más especialidades médicas.

El creciente interés y la demanda por parte de diversas áreas hospitalarias demuestran que la impresión 3D y los avances en Imagen Médica, en nuestro caso FabLabHUT 3D, se ha convertido en una herramienta clave para la transformación del modelo asistencial, alineándose con las tendencias globales y contribuyendo a una atención sanitaria más personalizada, eficiente y humanizada.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Justin Magee, Ozelle Kimalel, Kyle Boyd, Raymond Bond. "*Measuring the quality and impact of 3D medical printing in surgical planning, procedures and communications using product usefulness surveys".* **Design for Health**, 08, 139-160 (2024).

[2] Dalda Navarro, J. Á., Negre Ferrer, E., Negre Ferrer, C., Navarro Martín, A. B., Navarro Martín, M. T., Dalda Navarro, V. "*Impacto de la impresión 3D en la planificación quirúrgica y la educación médica".* **Revista Sanitaria de Investigación**, 5(7), (2024).

[3] Francisca García Salas. "*El impacto de la impresión 3D en la fisioterapia. Una revisión bibliográfica".* **Revista Sanitaria de Investigación**, (2024).

[4] María Nieves Plana Farrás. "*INFORME DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS. Modelo 3D de planificación quirúrgica".* **Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias Ramón y Cajal. Núm. 2024/01**, (2024).

12 CLAVES PARA TENER ÉXITO EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL SANITARIA: ESTRATEGIAS QUE FORTALEZCAN EL FACTOR HUMANO Y EL CAMBIO DE CULTURA ORGANIZACIONAL

L. FLORES SÁNCHEZ[1], JI. BELLOSTA SANAGUSTIN[2] ,MS. MARTÍN ÁLAMO[3]

[1] *Coordinador de la Unidad de Desarrollo y Mejora Contínua de la Dirección General de Salud Digital de Castilla-La Mancha.*
[2] *Técnico de la Función Administrativa en Servicio Aragonés de Salud.*

[3] *Subdirectora Médica de Servicios Quirúrgicos en el Hospital Universitario De Gran Canaria Doctor Negrín, Servicio Canario de la Salud.*

1. INTRODUCCIÓN

En la era de la Inteligencia Artificial es necesario poner el foco en todo aquello que asegure la Inteligencia Natural, sobre todo gracias a estrategias que fortalezcan los equipos humanos de manera integral o aquellas que posibiliten los cambios culturales que se necesitan en las organizaciones sanitarias. La transformación digital en el ámbito sanitario ofrece grandes oportunidades para mejorar la atención y la eficiencia, pero también enfrenta desafíos que pueden limitar su éxito. Superar estas barreras implica no sólo integrar tecnología de manera más efectiva y equitativa si no que requiere un enfoque más centrado en las personas.

2. OBJETIVO

El objetivo general es identificar y abordar los principales retos en la transformación digital del sector sanitario, promoviendo soluciones integrales que mejoren la eficiencia, seguridad y accesibilidad de los servicios de salud. Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos: detectar las barreras fundamentales para la digitalización efectiva, como la brecha digital, la calidad de los datos, la deuda técnica o la falta de integración tecnológica; proponer estrategias para reducir la deuda técnica y modernizar los sistemas de información, garantizando su interoperabilidad y sostenibilidad; desarrollar medidas para proteger los datos de pacientes y reforzar la ciberseguridad en los sistemas sanitarios; fomentar liderazgos efectivos, la colaboración multidisciplinar y una cultura de aprendizaje e innovación en las instituciones de salud; diseñar soluciones accesibles que minimicen la brecha digital y promuevan la equidad en el acceso a las tecnologías de salud; y establecer mecanismos para medir el impacto de las soluciones digitales y retroalimentación constante de profesionales y pacientes para garantizar su efectividad.

3. METODOLOGÍA

Proponemos un estudio descriptivo transversal con el objetivo de analizar todos los proyectos de transformación digital implementados desde 2019 hasta la fecha. Para garantizar una evaluación completa y detallada, se ha formado un equipo multidisciplinar que incluye profesionales de diversas áreas, permitiendo abordar los aspectos técnicos, organizacionales y humanos de la digitalización. El propósito es evaluar la efectividad de los proyectos, identificar buenas prácticas y áreas de mejora, y contribuir al éxito de

la digitalización en el sector sanitario, asegurando su alineación con las necesidades del personal y los pacientes.

4. RESULTADOS

Tras una exhaustiva revisión bibliográfica en combinación con la experiencia previa de los autores se han identificado los principales problemas que enfrentan las transformaciones digitales en el sector sanitario y se han agrupado en 12 áreas de mejora.

1. Falta de una estrategia clara y planificación adecuada: La ausencia de una estrategia bien definida en la transformación digital sanitaria genera implementaciones fragmentadas y servicios que no responden a las necesidades del sistema. En el SNS, esta carencia se agrava por la falta de coordinación entre comunidades autónomas y niveles asistenciales. Sin una hoja de ruta común y una adecuada priorización, las iniciativas digitales pierden efectividad y no logran un impacto significativo.

2. Gestión del cambio del personal sanitario: La resistencia del personal sanitario a las tecnologías digitales, motivada por la falta de formación y el temor a perder la atención personalizada, dificulta su adopción. La ausencia de comunicación clara y estrategias progresivas agrava esta situación, frenando el avance de la transformación digital.

3. Problemas de interoperabilidad entre sistemas: La falta del uso de estándares comunes y la presencia de sistemas heredados dificultan la integración de plataformas en el ámbito sanitario, lo que provoca la fragmentación de la historia clínica, pérdidas de semántica en los datos, costes adicionales y problemas en el seguimiento de pacientes.

4. Insuficiente capacitación/formación en competencias digitales: La falta de capacitación en competencias digitales entre los profesionales de la salud limita el aprovechamiento de nuevas tecnologías. Además, los planes formativos y los procesos de incorporación del personal son insuficientes, lo que dificulta la integración efectiva del personal y el desarrollo de habilidades necesarias para una transformación digital que facilite una atención centrada en el paciente.

5. Problemas en la gestión financiera: La falta de financiación constante y adecuada dificulta la digitalización de la sanidad, lo que puede llevar a la obsolescencia tecnológica y a la escasez de equipos adecuados para brindar atención de calidad. Además, la burocracia y la escasez de personal encargado de gestionar los presupuestos retrasan la implementación de proyectos digitales, ya que la falta de claridad y demoras en la asignación de recursos económicos impiden ejecutar los presupuestos a tiempo, frenando la modernización de los servicios de salud.

6. Cuestiones sobre la privacidad y seguridad de los datos: La digitalización sanitaria presenta riesgos para la privacidad y seguridad de los datos, especialmente en ciberseguridad. Es crucial proteger la información clínica y garantizar la confidencialidad de los pacientes, considerando también aspectos éticos para mantener la confianza en las tecnologías aplicadas a la salud.

7. Desigualdad en el acceso a tecnologías digitales: La brecha digital aumenta las desigualdades en la atención sanitaria, especialmente en áreas rurales y entre poblaciones vulnerables. Para abordar esto, es esencial diseñar herramientas tecnológicas accesibles para todos, tanto para profesionales como para pacientes, independientemente de su nivel digital. Además, aunque la telemedicina puede ser valiosa en entornos rurales, la falta de competencias digitales en sectores de la población, como los mayores, limita su uso. También persiste la desigualdad en el acceso a tecnologías sanitarias.

8. Falta de integración de soluciones digitales en los procesos clínicos: La falta de integración de soluciones digitales en los procesos clínicos dificulta la transformación digital en la sanidad, generando ineficiencias y frustración. La implementación de tecnologías sin adaptarlas adecuadamente a los flujos de trabajo, junto con la excesiva gestión manual de algunos procesos, limita la automatización y optimización de tareas.

9. Subestimación de la gestión del cambio organizacional: La subestimación de la gestión del cambio organizacional es un gran obstáculo para la transformación digital en la sanidad. La falta de liderazgo adecuado, la escasez de talento y la dificultad para retenerlo, la comunicación deficiente, los silos de conocimiento y las estructuras jerárquicas dificultan el avance. Además, la falta de una cultura abierta a la innovación y el aprendizaje, junto con la dependencia excesiva de proveedores externos, frena el proceso. También es crucial alinear a toda la organización hacia las necesidades de los usuarios del sistema sanitario y contar con suficiente personal especializado para la implementación y el soporte de las soluciones digitales.

10. Falta de mejora continua y ausencia de feedback: La falta de mecanismos de evaluación y retroalimentación dificulta la mejora continua de las soluciones digitales en el ámbito sanitario. Sin métricas claras y la evaluación constante de datos, las decisiones se basan en suposiciones. Además, la ausencia de canales de feedback con los profesionales sanitarios y pacientes impide identificar y corregir fallos a tiempo, limitando la adopción de nuevas herramientas y afectando el éxito de la transformación digital.

11. Problemas con la calidad del dato: La falta de calidad, homogeneización y normalización de los datos es un gran obstáculo en la transformación digital sanitaria. Los datos no fiables o desactualizados pueden causar errores en diagnósticos y demoras en la atención, mientras que la falta de estandarización dificulta la integración y el intercambio seguro de la información. Además, la ausencia de criterios unificados para la recopilación y tratamiento de datos complica la interoperabilidad entre plataformas, generando duplicidades y retrasos.

12. Deuda técnica y obsolescencia de sistemas de información: La deuda técnica y la obsolescencia de los sistemas de información son problemas clave en la transformación digital sanitaria. La falta de inversión en soluciones sostenibles crea sistemas difíciles de mantener, que obstaculizan la adopción de nuevos desarrollos y la interoperabilidad. La obsolescencia de las plataformas, sin actualizaciones constantes, dificulta la integración con tecnologías más modernas y aumenta los costos de mantenimiento, limitando los recursos para proyectos estratégicos y afectando la calidad de los servicios.

5. DISCUSION / CONCLUSIÓN

Tras la identificación de las áreas de mejora se proponen doce posibles medidas a implementar y/o desarrollar con el objetivo de conseguir los cambios que aseguren transformaciones digitales exitosas.

1. **Define una estrategia clara y fomenta la colaboración:** El éxito de la transformación digital requiere una estrategia clara y colaboración efectiva. Es crucial definir objetivos concretos, priorizar iniciativas que aporten valor y fomentar equipos multidisciplinares que trabajen de manera horizontal, liderados por una dirección participativa. En las Administraciones Públicas, se debe garantizar la interoperabilidad entre sistemas, coordinar esfuerzos entre el Estado y las comunidades autónomas, y

adaptar el marco normativo para facilitar la innovación.

2. Transforma la cultura organizacional con gestión del cambio: Garantizar la adopción de nuevas tecnologías en el entorno sanitario requiere estrategias prácticas y orientadas a soluciones. La comunicación clara y transparente es esencial para gestionar expectativas y resaltar los beneficios. Involucrar al personal sanitario en cada fase del proceso refuerza su compromiso y facilita la aceptación de los cambios. La formación continua es clave para dotar a los profesionales de las habilidades necesarias para integrar innovaciones en su práctica diaria. Implementar cambios de manera progresiva y destacar las mejoras alcanzadas fomenta la confianza y minimiza resistencias, asegurando una transición efectiva hacia un entorno más tecnológico sin comprometer la atención personalizada.

3.Garantiza la interoperabilidad y unificar los sistemas: Para garantizar la interoperabilidad, es fundamental implementar estándares comunes y protocolos abiertos, actualizar sistemas heredados y unificar la historia clínica del paciente para un acceso seguro a los datos. Integrar los sistemas sociosanitarios y mejorar la coordinación entre niveles asistenciales optimiza el seguimiento de pacientes crónicos y la calidad del cuidado**.**

4. Potencia las competencias digitales: Para aprovechar las tecnologías en el sector sanitario, es esencial actualizar los planes formativos, fomentar el aprendizaje continuo y planificar proactivamente las necesidades de personal especializado. Mejorar los procesos de onboarding acelera la integración de nuevos profesionales. Además, formar a los profesionales en perfiles "T" y "M" promueve la colaboración y la innovación interdisciplinar, asegurando una fuerza laboral preparada para los desafíos tecnológicos y con un impacto positivo en la atención centrada en el paciente.

5. Optimiza la gestión financiera: Garantizar un financiamiento estable y adecuado es esencial para una digitalización efectiva en la sanidad, permitiendo la actualización continua de la tecnología y la disponibilidad de equipos adecuados. Simplificar los procesos burocráticos y asignar claramente las responsabilidades en la gestión de presupuestos agiliza la implementación de proyectos. Establecer un sistema centralizado y eficiente para la asignación de recursos económicos asegura que los fondos estén disponibles a tiempo, facilitando el crecimiento y la modernización digital de los servicios de salud.

6. Prioriza la seguridad y privacidad de los datos: Es fundamental implementar medidas de ciberseguridad rigurosas que protejan los historiales médicos y registros clínicos. Esto incluye el uso de tecnologías avanzadas de encriptación, autenticación multifactor y auditorías continuas. Adicionalmente, se deben establecer políticas claras sobre el consentimiento informado y la confidencialidad, integrando principios éticos en la transformación digital. Esto asegura que los derechos de los pacientes sean respetados, consolidando la confianza en las tecnologías aplicadas a la salud.

7. Reduce la brecha digital y promueve la equidad tecnológica: Es clave diseñar tecnologías accesibles, con interfaces simples y claras, para garantizar su uso por parte de todos los usuarios, independientemente de su competencia digital. La telemedicina puede ser valiosa en áreas rurales, pero es necesario asegurar el acceso para personas mayores y con dificultades. Además, se debe promover la equidad en el acceso a las tecnologías sanitarias.

8. Integra y diseña soluciones digitales en los procesos clínicos: Para lograr una transformación digital efectiva en el ámbito sanitario, es esencial integrar adecuadamente las soluciones digitales en los procesos clínicos. Esto implica adaptar las tecnologías a los flujos de trabajo para evitar ineficiencias y frustración entre los usuarios. Es esencial reducir al máximo el tiempo invertido y eliminar tareas que no aportan valor o que tienen posibilidad de error humano, orientando a los profesionales sanitarios a invertir su actividad en la atención de los pacientes. El objetivo es la búsqueda de la seguridad y calidad minimizando los errores y favoreciendo la integración de un personal cambiante en un sistema hipercontextualizado y especializado para converger en una atención integral de un individuo que demanda un resultado: la salud. Involucrar al personal sanitario en el diseño e implementación de estas soluciones es clave, así como automatizar procesos para liberar tiempo y mejorar la atención al paciente. La experiencia de usuario (UX) y el diseño de interfaces (UI) juegan un papel crucial en la adopción y satisfacción de profesionales y pacientes. Además, implementar sistemas de alertas y controles automatizados refuerza la seguridad del paciente. Un enfoque integral, que combine rediseño de flujos, formación y automatización, optimiza la práctica clínica y mejora la calidad de la atención.

9. Lidera y gestiona el cambio con equipos multidisciplinares: Una transformación digital exitosa en el sector sanitario debe abordar los siguientes puntos clave: contar con líderes que tengan una visión clara y sean capaces de inspirar y alinear a sus equipos, atraer y retener profesionales con competencias digitales y sanitarias para acelerar el proceso de transformación mediante modelos de incentivación económica y de motivación personal para mejorar la eficiencia, implementar una estrategia de comunicación clara y continua que alinee a todos los actores y mantenga el foco en los beneficios para pacientes y personal, fomentar equipos multidisciplinares que trabajen de manera conjunta para garantizar una visión integral de la transformación, promover una estructura organizativa ágil y menos jerárquica que facilite la toma de decisiones rápidas, crear un entorno que apoye la formación continua, la colaboración y el pensamiento innovador, asegurar que los cambios digitales mejoren la experiencia y el bienestar de los pacientes, minimizar la dependencia de proveedores externos desarrollando capacidades propias para mayor autonomía y contar con equipos capacitados en la implementación y soporte de las soluciones digitales para garantizar su correcto funcionamiento.

10. Fortalece la mejora continua y el feedback continuo: Implementar mecanismos de evaluación claros y métricas precisas es esencial para medir el impacto de las soluciones digitales en la sanidad. Utilizar datos de manera constante permite tomar decisiones informadas. Además, establecer canales de retroalimentación con los profesionales sanitarios y la población es clave para corregir errores a tiempo, asegurar la adopción de las herramientas y optimizar la transformación digital.

11. Mejora la calidad y estandarización del dato: Para mejorar la calidad y normalización de los datos en la sanidad, es fundamental establecer criterios unificados para la recopilación y tratamiento de la información, lo que facilita su interoperabilidad y reduce duplicidades. Implementar modelos de estandarización asegura la integración de los sistemas, optimizando la toma de decisiones clínicas. Además, cumplir con la normativa de protección de datos garantiza la privacidad de los pacientes, asegurando una transformación digital efectiva y sostenible.

12. Actualiza sistemas. Evita deuda técnica y obsolescencia: Evitar la deuda técnica y la obsolescencia, es esencial mantener los sistemas actualizados. La implementación de soluciones tecnológicas sostenibles y la actualización continua garantizan una integración fluida entre plataformas y previenen problemas estructurales. Además, esto reduce los costos operativos y permite dirigir recursos a iniciativas estratégicas, mejorando la eficiencia y la calidad en los servicios.

BIBLIOGRAFIA

[1]G. ESPLUGAS ESLAVA, APLICACIONES DE INTEROPERABILIDAD EN SISTEMAS DE SALUD DIGITAL BASADAS EN EL CLINICAL MODELING PROGRAM DE OPENEHR: REVISIÓN SISTEMÁTICA, (2024).

[2]F.-J. TRUJILLO SÁEZ AND D. ÁLVAREZ JIMÉNEZ, TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: ¿QUÉ COMPETENCIAS NECESITAN LOS EMPLEADOS PÚBLICOS?, (2021).

[3]J. V. TORRIJOS AND J. I. C. MESEGUER, TRANSPARENCIA, ACCESO Y REUTILIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN ANTE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR PÚBLICO: ENSEÑANZAS Y DESAFÍOS EN TIEMPOS DEL COVID-19, EUNOMÍA. REVISTA EN CULTURA DE LA LEGALIDAD 103 (2020).

[4]M. DEL RÍO SOLÁ AND C. VAQUERO PUERTA, EL IMPACTO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR SANITARIO, REV. ESP. INVESTIG. QUIR 105 (2019).

[5]I. ALARCÓN BELMONTE, C. (ROU) SANCHEZ COLLADO, O. YUGUERO, J. ACEZAT, A. MARTINEZ-MILLANA, AND C. SAPERAS PÉREZ, LA ALFABETIZACIÓN DIGITAL COMO ELEMENTO CLAVE EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS ORGANIZACIONES EN SALUD, DIGITAL LITERACY AS A KEY ELEMENT IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF HEALTH ORGANIZATIONS (2024).

[6]B. GONZÁLEZ LÓPEZ-VALCÁRCEL AND V. ORTÚN, RECONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA SANITARIO: GOBERNANZA, ORGANIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN. INFORME SESPAS 2022, GACETA SANITARIA 36, S44 (2022).

[7]J. VIDAL-ALABALL, I. ALARCON BELMONTE, R. PANADÉS ZAFRA, A. ESCALÉ-BESA, J. ACEZAT OLIVA, AND C. SAPERAS PEREZ, ABORDAJE DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN SALUD PARA REDUCIR LA BRECHA DIGITAL, ATENCIÓN PRIMARIA 55, 102626 (2023)

GOBIERNO DEL SOFTWARE: UN ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA GESTIÓN MODERNA DEL SOFTWARE EN EL SNS

L. FLORES SÁNCHEZ[1]

[1] *Unidad de Desarrollo y Mejora Continua de la Dirección General de Salud Digital, Agencia de Transformación Digital de Castilla-La Mancha.*

1. INTRODUCCIÓN

En un entorno tecnológico cada vez más cambiante, con arquitecturas basadas en cloud, automatización, despliegues mediante CI/CD, el creciente uso de IA, Big Data y Bussiness Intelligence, junto con la creciente dependencia de software de terceros, hacen imprescindible tanto la existencia de un marco de Gobierno del Software en los Servicios de Salud como contar con unidades especializadas en desarrollo software que se alineen con la visión estratégica de la dirección y que aseguren el aporte del máximo valor a los sistemas de información sanitarios.

En el caso del Sistema Nacional de Salud (SNS) español, la gobernanza del software adquiere una relevancia aún mayor debido a la exigencia de cumplimiento normativo en ámbitos como la protección de datos personales (GDPR), la interoperabilidad entre sistemas sanitarios (y más ahora con el espacio europeo de datos) y la seguridad de la información (ENS, NIS2). A ello se suma una creciente demanda ciudadana de servicios digitales de calidad, accesibles y centrados en el usuario, que exige una evolución hacia un modelo ciudadano-céntrico y con especial énfasis en la experiencia de usuario (UX). Sin embargo, la magnitud de la transformación digital en curso y la gran cantidad de proyectos en marcha hacen que el desarrollo de software exclusivamente con recursos internos sea insuficiente, lo que obliga a licitaciones para el desarrollo externo de soluciones tecnológicas. En este contexto, el gobierno del software en el SNS debe garantizar que estos desarrollos externos sean también coherentes con la estrategia global del servicio sanitario, fomentando la reutilización de componentes, la interoperabilidad entre plataformas y la sostenibilidad a largo plazo, evitando dependencias tecnológicas innecesarias y garantizando la calidad del software utilizado en los servicios de salud.

2. OBJETIVO

Este trabajo tiene como objetivo contextualizar, enumerar y analizar las áreas clave en las que una unidad de desarrollo de software dentro del SNS debe poner el foco para implementar un Gobierno del Software efectivo, a modo de respuesta a la pregunta que habitualmente surge sobre la necesidad o no de contar con una unidad de desarrollo software interna. La gobernanza del software abarca una serie de prácticas fundamentales que garantizan la gestión integral del ciclo de vida del software, desde su concepción hasta su despliegue, mantenimiento y eventual retirada. Para ello, es necesario abordar aspectos como la arquitectura y gestión de microservicios, la automatización mediante CI/CD, el control del licenciamiento y dependencias externas, la calidad, la seguridad y cumplimiento normativo, la gestión del ciclo de vida del software, y esto bajo la premisa de la filosofía de "todo es código". Cada una de estas áreas representa un pilar fundamental dentro de un marco de gobernanza que busca equilibrar agilidad, escalabilidad, seguridad y alineación estratégica con los objetivos de la organización.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

A través de un estudio descriptivo de la bibliografía y de la experiencia del autor en la Unidad de Desarollo Software y Mejora continua del Servicio de Salud de Castilla-La Mancha (ahora en la Agencia de Transformación Digital de CLM) se estudiarán una serie de puntos clave sobre los que se sacarán unas conclusiones.

4. DISCUSIÓN

El gobierno del software es un concepto que engloba las políticas, procesos y estructuras que aseguran que el desarrollo y uso del software dentro de una organización se alineen con sus objetivos estratégicos, normativas y estándares de calidad. Es un aspecto de la gobernanza de TI que se enfoca en la manera en que el software se adquiere, desarrolla, gestiona y utiliza en una organización.

¿Quién debería entonces definir e implementar este gobierno en un servicio de salud público dentro del SNS?

Aquí se defenderá que unidades especializadas en el desarrollo de software son los indicados para ello. Además, la existencia de una unidad de desarrollo de software dentro de los servicios de salud del SNS no solo es recomendable, sino imprescindible para garantizar que los sistemas de información sanitarios respondan a las necesidades específicas del sector. Y uno de los mayores retos en la transformación digital de la sanidad pública es asegurar la continuidad asistencial, en la que el paciente es el centro de un ecosistema donde múltiples profesionales sanitarios le atienden en distintos niveles asistenciales, momentos y lugares. Para que esta continuidad sea una realidad, se requiere una interoperabilidad efectiva entre los sistemas, algo que difícilmente puede garantizarse si el desarrollo de software depende exclusivamente de proveedores externos, difícilmente coordinados, sin un control interno sólido.

Además, el papel del funcionario/estatutario público en este ámbito es clave, ya que su labor no responde a intereses comerciales, sino a la protección del bien público, asegurando que las soluciones tecnológicas sean sostenibles, accesibles y alineadas con el interés general y de la dirección. La administración sanitaria tiene la obligación de cumplir con normativas estrictas de seguridad y privacidad, lo que refuerza la necesidad de contar con capacidad interna para auditar, supervisar y, en muchos casos, desarrollar software propio cuando las soluciones comerciales no resuelven necesidades específicas del sector. Además, una unidad de desarrollo propia fomenta la innovación interna, permitiendo adaptar los sistemas a las nuevas necesidades clínicas y operativas de forma ágil y sin depender completamente de ciclos de desarrollo externos. Finalmente, desde la perspectiva de la sostenibilidad, contar con conocimiento interno evita la excesiva dependencia de proveedores y permite mantener sistemas críticos sin riesgos de obsolescencia o bloqueos tecnológicos, asegurando que la sanidad pública pueda evolucionar de forma autónoma y eficiente.

Por último, no podemos olvidar la importancia de la relación del gobierno del desarrollo software con el gobierno del dato sanitario. Habitualmente hablamos de los datos como el nuevo petróleo y como su gestión es clave para generar valor. Entonces, si los datos son la materia prima, el software vendría a ser esa maquinaria o refinería que permite extraer, depurar, transformar y hacer útiles esos datos. En otras palabras, por muy valioso que sea el "petróleo" (los datos), necesitamos gobernar la infraestructura y las herramientas (el software) para procesarlo de forma segura, efectiva y alineada con objetivos estratégicos. Por eso el gobierno del software debe definir los principios, metodologías y estándares que garanticen que todo el ciclo de desarrollo y operación del software (la "refinería") cumpla con los requisitos de calidad, seguridad, cumplimiento, de la misma manera que el gobierno del dato vela por la calidad e integridad de la materia prima.

5. RESULTADOS / CONCLUSIONES

Cuando se habla de Gobierno del Software, se incluyen algunos componentes clave que garantizan su efectividad dentro de una organización. En primer lugar, se destaca la estrategia y alineamiento con los objetivos institucionales, asegurando que las decisiones sobre el desarrollo, adquisición, evolución y retirada de software respondan a metas claras y medibles, como la mejora de la calidad asistencial o la optimización de recursos. En segundo lugar, es fundamental establecer políticas y procesos de control de calidad, abarcando metodologías de desarrollo, pruebas, seguridad y estándares de codificación, junto con la asignación de roles y responsabilidades para supervisar cada fase del ciclo de vida del software. Además, se debe considerar la sostenibilidad a largo plazo, definiendo principios tecnológicos que fomenten la interoperabilidad, reduzcan redundancias y aseguren un ecosistema digital coherente y escalable.

Otro aspecto clave es la toma de decisiones y gestión de riesgos, lo que implica establecer mecanismos de priorización de proyectos, análisis de impacto y planes de contingencia ante incidentes o vulnerabilidades. Asimismo, la transparencia y rendición de cuentas juegan un papel fundamental en el gobierno del software, asegurando una monitorización continua a través de métricas (KPIs) y trazabilidad de cambios, lo que permite auditar resultados, optimizar procesos y garantizar el cumplimiento normativo. Para gestionar estos elementos, existen marcos de referencia reconocidos como ISO, COBIT e ITIL, ampliamente aplicados en el ámbito tanto público como privado, que proporcionan las herramientas metodológicas para garantizar la eficiencia, seguridad y sostenibilidad del software en la organización.

Tras esta revisión bibliográfica y en combinación con la experiencia previa del autor se han identificado los principales hitos sobre los que debe trabajar una Unidad de Desarrollo de Software de un servicio de salud:

1.1 El Papel del Gobierno del Software en la Estrategia de TI

El gobierno del software es una extensión natural del gobierno de TI, una vez definido el marco estratégico y normativo para la gestión de los recursos tecnológicos de una organización, el gobierno del software se centra en el desarrollo y adquisición de software, garantizando que las aplicaciones y servicios digitales cumplan con estándares de calidad, seguridad, interoperabilidad y normativa vigente. Debemos asegurar que todo el software, ya sea desarrollado internamente o adquirido a terceros, esté alineado con los objetivos estratégicos de la organización, optimizando la eficiencia operativa y gestionando riesgos asociados a la dependencia tecnológica, la sostenibilidad de las soluciones y la protección y seguridad de los datos. En un entorno donde la digitalización sanitaria exige una integración fluida entre múltiples sistemas, el gobierno del software proporciona las herramientas y directrices necesarias para garantizar que el software sea escalable, seguro y orientado a la continuidad asistencial, facilitando así la transformación digital sin comprometer la estabilidad ni la seguridad de los sistemas de información del SNS.

1.2 Filosofía de "Todo es Código"

La filosofía de "Todo es Código" (All is Code) implica que no solo el desarrollo de aplicaciones,

sino también la infraestructura, los procesos de CI/CD y la automatización de operaciones se gestionen mediante código, permitiendo una mayor trazabilidad, auditabilidad y control sobre los sistemas. En este contexto, el gobierno del software debe extenderse más allá del software tradicional para abarcar también la Infraestructura como Código (IaC), garantizando que su gestión siga los mismos principios de calidad, seguridad y cumplimiento normativo. Si bien esta metodología ofrece beneficios clave, como la reproducibilidad, escalabilidad y eficiencia, también introduce nuevos desafíos, como la necesidad de un control riguroso de versiones, la gestión de configuraciones seguras y la mitigación de riesgos asociados a cambios no supervisados en entornos críticos.

1.3 Licenciamiento Externo de Software y Gobernanza

El gobierno del software en el SNS debe garantizar que todas las decisiones sobre el desarrollo y adquisición de software respondan a una estrategia coherente, asegurando interoperabilidad, seguridad y sostenibilidad. Para ello, es imprescindible contar con personal interno que actúe como coordinador, supervisando la arquitectura global de los sistemas de información, fomentando la reutilización de componentes y estableciendo las tecnologías, lenguajes y frameworks adecuados para mantener la coherencia del ecosistema digital. Además, en los pliegos de contratación deben definirse métricas de calidad y requisitos de cumplimiento normativo y seguridad, asegurando que los proveedores se alineen con los estándares exigidos. Un aspecto clave es la homogeneización de los procesos de desarrollo en todas las empresas colaboradoras, adaptándolos a los ciclos de entrega y despliegue definidos en la organización sanitaria, así como a las metodologías de gestión de proyectos establecidas. Este enfoque evita la dependencia de un único proveedor, permite la evolución del software sin comprometer la continuidad asistencial y refuerza la transparencia en la contratación de soluciones tecnológicas.

1.4 Arquitectura y Ecosistema de Microservicios

En un ecosistema basado en microservicios, se debe garantizar que la arquitectura sea coherente, sostenible y eficiente, evitando duplicidades y promoviendo la reutilización de servicios base. Para ello, el personal interno debe actuar como arquitecto del ecosistema, estableciendo un catálogo de servicios que defina claramente qué funcionalidades debe entregar cada pieza del sistema, asegurando su alineación con las necesidades estratégicas y operativas del SNS. Además, es fundamental abordar aspectos clave como la interoperabilidad entre servicios, garantizando que los distintos componentes se comuniquen de manera eficiente; el versionado de APIs, que permite mantener la compatibilidad en futuras evoluciones sin afectar la estabilidad del sistema; y la observabilidad, asegurando la monitorización en tiempo real del rendimiento y la detección proactiva de incidencias. Asimismo, es necesario gobernar las plataformas de desarrollo donde se despliegan estas arquitecturas, estableciendo estándares y prácticas de DevSecOps que integren seguridad, automatización y cumplimiento normativo en todo el ciclo de vida del software, permitiendo una gestión ágil y segura de los sistemas de información sanitarios.

1.5 Calidad, Seguridad y Cumplimiento

El Gobierno del Software debe garantizar que el desarrollo y uso del software en el SNS cumpla con altos estándares de calidad, seguridad y normativas vigentes, asegurando su fiabilidad y sostenibilidad a largo plazo. Para ello, es imprescindible que el personal interno establezca las métricas de calidad y defina las herramientas que se utilizarán para su evaluación, asegurando un marco homogéneo y transparente en la medición del desempeño del software. Asimismo, se debe contar con equipos internos que verifiquen y validen que tanto el software desarrollado internamente como el adquirido externamente ha sido sometido a las pruebas necesarias, asegurando su estabilidad y cumplimiento de requisitos antes de su despliegue. Esto implica establecer políticas de revisión de código, pruebas automáticas y manuales, y validación de dependencias, minimizando errores y mejorando la mantenibilidad de las soluciones. En términos de seguridad, la gobernanza debe abarcar todo el ciclo de vida del desarrollo, integrando controles desde el diseño hasta la implementación, reduciendo vulnerabilidades y protegiendo la información sensible del paciente. Además, el cumplimiento normativo es un pilar fundamental, asegurando que todas las soluciones tecnológicas se alineen con regulaciones como GDPR, ENS y NIS, evitando riesgos legales y fortaleciendo la confianza en los sistemas de información sanitarios.

1.6 Gestión del Ciclo de Vida del Software

El Gobierno del Software debe garantizar una gestión eficiente del ciclo de vida del software, desde su desarrollo hasta su eventual retirada, asegurando que cada fase esté alineada con los objetivos estratégicos y normativos del SNS. Un control riguroso de versiones y despliegues es fundamental para mantener la estabilidad y continuidad de los sistemas, permitiendo una evolución planificada sin afectar la operatividad del entorno sanitario. En este sentido, la automatización juega un papel clave, y el uso de herramientas de Integración y Despliegue Continuo (CI/CD) facilita la trazabilidad, la reproducibilidad y la detección temprana de errores, reduciendo riesgos y optimizando el mantenimiento del software. Adoptar un enfoque estructurado en la gestión del ciclo de vida permite garantizar la escalabilidad, seguridad y sostenibilidad de las soluciones digitales en el ecosistema sanitario.

1.7 Agilidad, Management 3.0 y Peopleware

Un Gobierno del Software efectivo no solo se basa en la gestión técnica del desarrollo, sino también en la forma en que los equipos trabajan y colaboran. La adopción de metodologías ágiles, junto con enfoques como Management 3.0 y Peopleware, es clave para potenciar la autonomía de los equipos, fomentar la innovación y asegurar que las soluciones digitales respondan con agilidad a las necesidades del SNS. Además, un enfoque centrado en las personas promueve la gestión del talento y la cultura organizativa, asegurando que los profesionales de TI cuenten con las herramientas, el liderazgo y el entorno adecuado para desarrollar software buscando siempre la excelencia.

BIBLIOGRAFÍA

[1]S. Chulani, C. Williams, and A. Yaeli, Software Development Governance and Its Concerns, in Proceedings of the 1st International Workshop on Software Development Governance (Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2008), pp. 3–6.

[2]C. Juiz and R. Colomo-Palacios, Extending Software Development Governance to Meet IT Governance, in Proceedings of the IEEE/ACM 42nd International Conference on Software Engineering Workshops (Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 2020), pp. 295–298.

[3]A. D. S. Andrade, M. D. Feitosa, and M. M. D. Azevedo, From Software Management to Software Ecosystem Governance: A Bibliographic Review on Software Governance Practices Within Organizations and Their Evolution, RGSA 18, e09727 (2024).

[4] ISACA, COBIT 2019 Framework: Governance and Management Objectives, ISACA, Schaumburg, IL, 2018.

[5] Axelos, ITIL Foundation: ITIL 4 Edition, The Stationery Office (TSO), London, 2019.

[6] International Organization for Standardization, ISO/IEC 38500:2015 - Information technology — Governance of IT for the organization, ISO, Geneva, 2015.

HUMANIZACIÓN DEL CUIDADO Y CIENCIA DE DATOS: MODELO DE ASIGNACIÓN DE PACIENTES EN HOSPITALIZACIÓN

M. NÚÑEZ CARRASCO[1], A. GARCÍA ROMERO[1], A. ABAD GÓNZALEZ[1]

1 Hospital Universitario del Sureste. Arganda del Rey, 28500, Madrid, España.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de camas en un hospital es un problema complejo que requiere equilibrar múltiples factores, desde la disponibilidad de recursos hasta la eficiencia operativa y la calidad de la atención. En la actualidad, muchos hospitales realizan esta asignación de forma manual o basada en reglas simples, lo que puede generar una distribución subóptima que afecta tanto a los pacientes como al personal sanitario.

Este trabajo propone un modelo de optimización para la asignación de camas hospitalarias que integra la continuidad asistencial como uno de los criterios principales, lo que implica que los pacientes sean asignados preferentemente a las mismas áreas o pasillos del hospital en los que fueron ingresados anteriormente. De esta manera, el sistema tiene en cuenta que los pacientes continúen siendo atendidos por los mismas enfermeras durante sus estancias sucesivas, lo cual mejora su bienestar mental y contribuye a la eficiencia del trabajo de los profesionales de la salud. Además, considera factores clave como la disponibilidad de camas, la gravedad del paciente o su estado mental.

La implementación de un sistema de asignación basado en estos principios requiere de un diseño técnico que contemple la extracción y análisis de datos hospitalarios en tiempo real, así como de un algoritmo de optimización que permita evaluar las múltiples variables que afectan la asignación de camas.

2. OBJETIVOS

El propósito de este estudio es desarrollar un modelo de asignación óptima de camas hospitalarias que tenga en cuenta una amplia variedad de criterios clínicos, logísticos y operativos, garantizando una distribución eficiente y equitativa de los recursos hospitalarios.

Para ello, el sistema no solo evalúa la posibilidad de asignar pacientes a unidades donde ya han sido ingresados previamente, sino que también considera factores como el estado actual de la planta, las condiciones de las habitaciones, la compatibilidad entre pacientes y la carga de trabajo del personal sanitario.

La implementación de este modelo busca automatizar el proceso de asignación de camas mediante algoritmos de optimización, reduciendo la intervención manual y mejorando la eficiencia global del sistema hospitalario.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

La implementación del sistema de asignación de camas se basa en un enfoque ETL (Extracción, Transformación y Carga) que recopila y procesa información de diversas fuentes, como el sistema de información hospitalaria, la disponibilidad de camas, la historia clínica de los pacientes y la asignación de los profesionales de enfermería. Los datos obtenidos actúan como entrada a un algoritmo de optimización que evalúa distintas

combinaciones de asignaciones para identificar la opción que maximice la continuidad asistencial.

El problema de asignación se plantea como un problema de minimización, en el que se define una función de coste que penaliza asignaciones subóptimas basadas en diversos criterios clínicos, logísticos y operacionales.

La asignación óptima se obtiene explorando el espacio de soluciones mediante un árbol de estados, donde cada nodo representa una configuración posible del sistema (un paciente asignado a una cama). Para recorrer este árbol de manera eficiente, se emplea una cola de prioridad, donde los estados se insertan en orden ascendente de puntuación, siguiendo el valor de la función de coste.

De esta manera, los primeros estados en ser explorados son los más prometedores, es decir, aquellos que presentan una menor penalización en la función de coste. A medida que se extrae un estado de la cola, se generan sus estados hijos (nuevas asignaciones posibles), los cuales también se insertan en la cola respetando la prioridad establecida.

Este enfoque permite reducir significativamente el espacio de búsqueda, priorizando aquellas soluciones que minimizan las restricciones violadas y optimizan la distribución de los pacientes dentro del hospital.

4. RESULTADOS

Uno de los factores que impactan significativamente en la salud mental del paciente durante su hospitalización es la desorientación cognitiva, que puede derivarse de cambios frecuentes en el entorno y el personal asistencial. La implementación del sistema desarrollado ha permitido mitigar este problema al optimizar la asignación de camas con base en múltiples criterios, logrando así una distribución más estable y predecible para los pacientes.

La implementación del modelo demuestra una mejora significativa en la eficiencia de la gestión de camas hospitalarias. Al optimizar la asignación considerando múltiples factores simultáneamente, se ha logrado:

- Reducción del tiempo de asignación de camas, minimizando los retrasos en la hospitalización de pacientes.
- Optimización del uso de los recursos hospitalarios, asegurando una mejor distribución de los pacientes en función de la capacidad disponible.
- Disminución de la carga administrativa, al automatizar el proceso y reducir la necesidad de intervención manual.
- Mejor adaptación a la demanda variable del hospital, permitiendo ajustes dinámicos en función de la disponibilidad y las necesidades clínicas.

Desde una perspectiva computacional, la estrategia basada en minimización de penalizaciones ha demostrado ser eficaz en la optimización del proceso, permitiendo una asignación de camas más eficiente incluso en escenarios de alta demanda hospitalaria.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian la importancia de incorporar factores de humanización en la asignación de camas hospitalarias. Tradicionalmente, los sistemas de gestión de camas han priorizado criterios de eficiencia operativa, disponibilidad y gravedad clínica del paciente, dejando en un segundo plano aspectos como la continuidad asistencial

o la estabilidad en la atención. Sin embargo, este estudio demuestra que optimizar la ubicación de los pacientes basándose en experiencias previas dentro del hospital no solo impacta positivamente en su bienestar emocional, sino que también mejora la efectividad del equipo asistencial, al reducir la variabilidad en la asignación y favorecer la familiaridad entre pacientes y profesionales sanitarios.

Además de los beneficios asistenciales, la implementación del modelo ha mostrado mejoras en la eficiencia operativa. La asignación basada en minimización de penalizaciones permite una distribución más racional de los recursos hospitalarios, evitando asignaciones subóptimas y reduciendo tiempos de espera. No obstante, este proceso de optimización también ha planteado diversos desafíos.

Uno de los principales retos encontrados ha sido la integración con los sistemas de información hospitalaria existentes. Muchos de estos sistemas no están diseñados para almacenar datos relacionados con la asignación previa de habitaciones ni con la continuidad en la atención por parte del mismo equipo de enfermería. Esta limitación ha requerido el desarrollo de módulos adicionales de extracción y transformación de datos, lo que supone un esfuerzo técnico y de coordinación con los responsables de tecnología hospitalaria.

Otro desafío relevante es la gestión de la disponibilidad inmediata de camas. Si bien el modelo permite optimizar la asignación a lo largo del tiempo, en situaciones de alta demanda hospitalaria puede haber conflictos entre la optimización a largo plazo y la necesidad de asignaciones rápidas para evitar demoras en la hospitalización de pacientes críticos. Esto sugiere la necesidad de desarrollar estrategias híbridas que combinen la optimización asistencial con la flexibilidad operativa ante emergencias.

A pesar de estos retos, la implementación del sistema supone una herramienta valiosa para la toma de decisiones en la gestión hospitalaria, permitiendo una asignación más equitativa y eficiente de los recursos. La incorporación de modelos de optimización en la gestión de camas representa un paso adelante en la modernización de los hospitales y en la mejora de la experiencia tanto para pacientes como para profesionales sanitarios.

Como línea de trabajo futura, se plantea la incorporación de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático, con el objetivo de mejorar la predicción de necesidades y optimizar aún más la asignación de recursos hospitalarios. Modelos predictivos podrían anticipar patrones de ocupación, prever ingresos futuros y ajustar dinámicamente la asignación de camas, mejorando aún más la eficiencia del sistema.

6. CONCLUSIONES

Este trabajo presenta un modelo de optimización para la asignación de camas hospitalarias que, además de mejorar la eficiencia operativa, incorpora criterios de continuidad asistencial con un enfoque más humanizado. La implementación del sistema ha demostrado beneficios tanto en la reducción de tiempos de asignación como en la optimización de los recursos hospitalarios, facilitando una mejor experiencia para los pacientes y el personal sanitario.

A pesar de los desafíos técnicos, como la integración con los sistemas de información hospitalaria y la necesidad de equilibrar optimización con disponibilidad inmediata, los resultados obtenidos muestran el potencial de este enfoque para transformar la gestión hospitalaria.

Como trabajo futuro, la incorporación de inteligencia artificial y modelos predictivos permitirá perfeccionar el sistema, anticipando necesidades y ajustando dinámicamente

la distribución de camas para mejorar aún más la eficiencia y calidad de la atención.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Portela Peleteiro, A. (2023). Asignación de camas de hospital a enfermos de urgencias y programados [Trabajo de fin de máster, Universidade de Santiago de Compostela].

[2] Cabanilla Guerra, M. (2021). Diseño de un modelo administrativo para optimizar la gestión de camas en los hospitales públicos de la ciudad de Machala. Revista Universidad y Sociedad, 13(2), 489-494.

[3] Bastero Navarro, M. C., Martínez González, L., & Olivé Cobo, M. (2009). La optimización de los circuitos hospitalarios en la gestión de camas [Trabajo de máster, Escuela Universitaria de Enfermería Santa Madrona, Fundació "La Caixa"].

[4] Gonzalez Cedeño, A. A. (2023). Aplicación de un modelo de programación lineal para la optimización de camas hospitalarias en los principales hospitales del Ministerio de Salud de Panamá, 2019. Universidad de Panamá.

[5] Kroneman, M., & Siegers, J. J. (2004). The effect of hospital bed reduction on the use of beds: a comparative study of 10 European countries. Social science & medicine (1982), 59(8), 1731–1740. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2004.01.036

[6] Salazar, A., & Yurss, I.. (2010). The role of medical management in the involvement of the emergency department in the hospital. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, 33(Supl. 1), 29-35. Recuperado en 05 de marzo de 2025, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272010000200005&lng=es&tlng=en.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SERVICIO MURCIANO DE SALUD: EXPERIENCIA CON INTEROPERABILIDAD Y FHIR

M. VILLEGAS MARTÍNEZ[1], L. MADRID GARCÍA[2], MA. GAMBÍN MARÍN[3], JJ. ABENZA MORENO[4], JC. RIVERA RIQUELME[5]

[1] *Responsable de la Unidad de Interoperabilidad. Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. Servicio Murciano de Salud*

[2] *Responsable de la Unidad de Interoperabilidad. Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. SMS.*

[3] *Jefe de Servicio del Servicio de Coordinación de Aplicaciones Informáticas. Subdirección General de Tecnologías de la Información. SMS.*

[4] *Responsable técnico de Historia Clínica. Subdirección General de Tecnologías de la Información. SMS.*

[5] *Responsable de Tecnología. Subdirección General de Tecnologías de la Información. SMS.*

1. INTRODUCCIÓN

En el marco de su transformación digital, el Servicio Murciano de Salud (SMS) despliega una arquitectura tecnológica basada en el estándar FHIR, diseñada para integrar sistemas dispares y consolidar el historial clínico en una visión única 360º del paciente. Este proyecto, eje del ecosistema de salud digital murciano, no solo se alinea con el Plan de Salud Digital de la UE, sino que incorpora una metodología probada en proyectos análogos para garantizar interoperabilidad operativa desde su concepción.

Detallaremos los componentes clave de esta plataforma, desde modelos de datos HL7 FHIR hasta APIs de alta disponibilidad, junto con casos de éxito de nuestra experiencia implementando aplicaciones nativas con enfoque “interoperability-by-design”. Mostraremos cómo nuestra estrategia de ejecución, sustentada en ciclos iterativos de validación clínica y técnica, asegura la integridad de los flujos críticos mientras escalamos soluciones para 1,5 millones de usuarios.

2. OBJETIVO

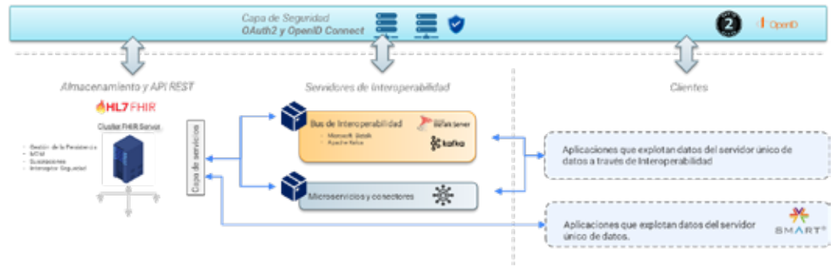
Implementar una plataforma de interoperabilidad FHIR para unificar datos clínicos heterogéneos del SMS, facilitando el acceso integral a la información del paciente y el desarrollo de aplicaciones que mejoren la toma de decisiones clínicas, la eficiencia operativa y la calidad asistencial.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Plataforma tecnológica:

- Estándar HL7 FHIR R5 para modelar datos (pacientes, diagnósticos, peticiones, resultados, medicaciones, etc).

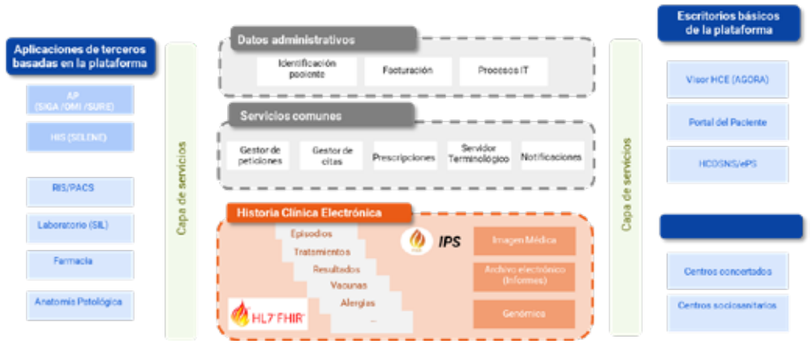
- Motor de integraciones Biztalk.
- Microservicios conectores de datos de integración mediante adaptadores FHIR, y otros estándares como HL7 v2.
- Colas de mensajería Kafka



Plataforma tecnológica FHIR

Desarrollo de aplicaciones y proyectos estratégicos:

- Gestor de peticiones
- Historia Clínica Farmacológica (HCF)
- Historia Clinica Electrónica (HCE)
- Sistema de información de atención primaria
- Modulo único y centralizado de Incapacidad Temporal (IT)
- Servidor terminológico



Aplicaciones y proyectos estratégicos

Implementación:

- Estrategia de implantación por áreas y sistemas de información
- Planificación de los proyectos de alto impacto
- Aplicaciones y centros en producción bajo esta nueva plataforma

4. RESULTADOS

- **Recursos Estandarizados:** La infraestructura FHIR del SMS contiene "recursos" como unidades básicas de información, que representan datos específicos, se incluyen pacientes, profesionales, peticiones, observaciones, medicamentos, vacunas, etc. Estos recursos están estandarizados para asegurar que todos los sistemas los entiendan de la misma manera. La plataforma FHIR ha impulsado la investigación clínica al proporcionar datos estructurados y accesibles para estudios y análisis. Asimismo, ha mejorado la coordinación entre diferentes niveles asistenciales, facilitando la comunicación y colaboración entre profesionales de atención primaria y hospitalaria.
- **Datos integrados**: Más de 1,5 millones de pacientes con historiales unificados, 30.000 profesionales, más de 40 organizaciones (centros de salud, consultorios y 9 hospitales), lo que da un 100% de cobertura regional.
- **Reducción de tiempos de proyectos**: Acceso a datos e integraciones con datos ya existentes en la plataforma respecto a integraciones legacy. La implementación de microservicios y adaptadores FHIR ha permitido una mayor flexibilidad y escalabilidad, facilitando la incorporación de nuevas aplicaciones y servicios.
- **Aplicaciones desplegadas**: Gestor de peticiones, Gestor de citas, Sistema de información de atención primaria, Módulo IT, Historia Clínica Farmacológica (HCF).
- **BPM**: Integración con herramientas de apoyo a la decisión clínica.

5. DISCUSIÓN

La implementación de la plataforma de interoperabilidad FHIR en el Servicio Murciano de Salud (SMS) ha demostrado ser un avance significativo en la transformación digital del sistema de salud regional. A pesar de los éxitos, la implementación no ha estado exenta de desafíos. La necesidad de formación continua para el personal y la adaptación a nuevas tecnologías han sido aspectos críticos. Además, la interoperabilidad con sistemas externos y la gestión de la seguridad y privacidad de los datos requieren un enfoque riguroso y constante. La necesidad de ejecución de proyectos de desarrollo con el mediante el enfoque "**interoperability-by-design**".

La evolución continua de la plataforma y la incorporación de nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial y el análisis predictivo, prometen seguir mejorando la eficiencia y calidad del sistema de salud. La experiencia del SMS puede servir como modelo para otras regiones y sistemas de salud que buscan avanzar hacia la digitalización y la interoperabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

[1] FHIR v5.0.0. (s/f). Hl7.org. de https://hl7.org/fhir/R5/

SESIÓN DE COMUNICACIONES 8

Jueves - 3 de abril de 2025

17:30 horas - Sala 3

17.30 - 19.00 - Sala 3

Sesión de comunicación 8

Modera

Sr. D. Juan Francisco Hernández Ballesteros
Subdirección de gestión de innovación y salud digital
Servicio Canario de la Salud

Comunicaciones

"BIG DATA EN HISTORIAL CLÍNICO DE PACIENTES PARA PREDECIR EFECTOS ADVERSOS"
S. Cruces-Salguero, A. Oviedo-Madrid, M. Morales-Otero, I. Larrañaga, J. Mar, A. Matheu

"SISTEMA AUTOMATIZADO DE INDICADORES PARA EL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL USO DE ANTIMICROBIANOS "
J. Vélez, N.García Barrio, G. Maestro de la Calle, J.M Caro

"CURSOS AMR EDUCARE DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA PARA PROFESIONALES SANITARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA"
P. Algarín, J.M. Cisneros Herreros, M. Mejías Trueba, G. Peñalva Moreno, A.B Guisado Gil, C. Suárez Mejías

"USO DE HERRAMIENTAS DE RWD EN LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA: CASOS DE USO EN EL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE"
J. Hernández Sánchez, R. Rivera Díaz, A. Parralejo Jiménez, S. Da Silveira, G. Hernández Ibarburu, N. García Barrio, J.L Cruz Bermúdez

"INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CARACTERIZACIÓN DE TUMORES: CASO DE USO DEL HUVR EN EL PROYECTO EUCAIM"
M. González López, C. Alvarez Romero, C.L Parra Calderón, F. J Castell Monsalve

"DE LA HCE A REDCAP: AUTOMATIZACIÓN ESTANDARIZADA CON CDIS-FHIR"
A. Cerón Marcos, P. Rubio Mayo, J. Hernández Sánchez, G. Roig Domínguez, N. García Barrio, J. L. Cruz Bermúdez

"FEDERA SALUD: REPOSITORIO DE DATOS FEDERABLE QUE PERMITE CONECTARSE A ESPACIOS DE DATOS DE SALUD"
P. Bravo del Cid, M. González López, F. Rey Garduño, A. García-Blanco, C. Alvarez Romero, C.L. Parra Calderón

BIG DATA EN HISTORIAL CLÍNICO DE PACIENTES PARA PREDECIR EFECTOS ADVERSOS

S. CRUCES-SALGUERO[1], A. OVIEDO-MADRID[2], M. MORALES-OTERO[2], I. LARRAÑAGA[3], J. MAR[3], A. MATHEU[1]

[1] *Grupo de Oncología Celular, Instituto de Investigación Sanitaria Biogipuzkoa, San Sebastián, Spain*

[2] *Instituto de Ciencias de los Datos e Inteligencia Artificial (DATAI), Universidad de Navarra, Pamplona, España*

[3] *Servicio Vasco de Salud Osakidetza, Organización de Sanidad Integrada de Debagoiena, Unidad de Investigación, Arrasate-Mondragón, Guipúzcoa, Spain*

1. INTRODUCCIÓN

El envejecimiento de la población implica un incremento en la incidencia de patologías y dependencia. Sin embargo, distintos individuos presentan distintos patrones de envejecimiento. De hecho, recientemente se ha visto que la generación de distintas medidas basadas en historial clínico puede asociarse con efectos adversos, como la fragilidad (1). Además, estudios anteriores del grupo revelaron diferentes trayectorias de enfermedades y multimorbilidad en población mayor basándose en la edad de inicio de las patologías (2). Un análisis más exhaustivo de estos patrones podría predecir efectos adversos para diseñar intervenciones más optimizadas para los pacientes.

2. OBJETIVOS

Predecir riesgo y patrones clave en la aparición de patologías y dependencia basándonos en el historial clínico de pacientes.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Se ha empleado el historial clínico de más de 15.000 individuos fallecidos entre 2014 y 2020 en Guipúzcoa, extraídos de los registros de la historia clínica electrónica del Servicio Vasco de Salud, Osakidetza. Se ha generado una base de datos incluyendo todos los eventos clínicos, aprovechando la naturaleza temporal del historial clínico electrónico. Debido a la gran dimensionalidad, con más de 300 variables, se han establecido distintos filtros para eliminar las variables menos relevantes y reducir problemas de colinealidad. Una vez filtrada la base de datos, se han empleado distintos algoritmos para predecir edad de muerte y se han estimado las probabilidades de supervivencia. Para validar las métricas obtenidas, se ha calculado el índice de Rockwood basándonos en las recomendaciones oficiales (3) y se ha evaluado su potencial predictivo y comparado con nuestro algoritmo, en aquellos pacientes en los que existían datos disponibles. Una vez validado, hemos estimado el potencial predictivo individual del algoritmo mediante la medida AUC de curvas ROC. Se están evaluado distintos modelos para optimizar la capacidad predictiva. Todo el análisis se ha realizado en R.

4. RESULTADOS

Se están evaluando diferentes modelos y selección de variables en base a sus capacidades predictivas. Por ahora, se han generado algoritmos con una submuestra de 3.000 pacientes, los cuales se han dividido en set de entrenamiento y testeo. Los resultados obtenidos hasta el momento indican una potencial capacidad predictiva, con unas curvas ROC superiores a las del índice de Rockwood (Figura 1). Además, al ampliar la muestra, nuestro modelo ha obtenido AUCs superiores al 0.90 (Figura 2).

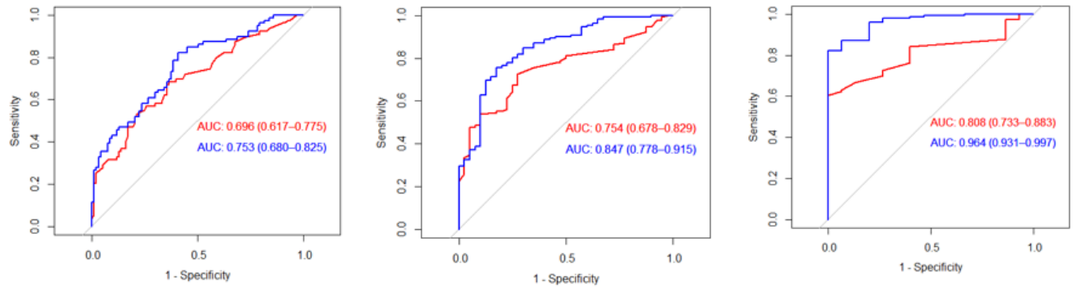


Figura 1. *Curvas ROC del potencial predictivo del índice de Rockwood (rojo) vs nuestro modelo (azul) a 1, 3 y 5 años. Se han representado solo los pacientes que tenían disponibles medidas para el cálculo del índice de Rockwood.*

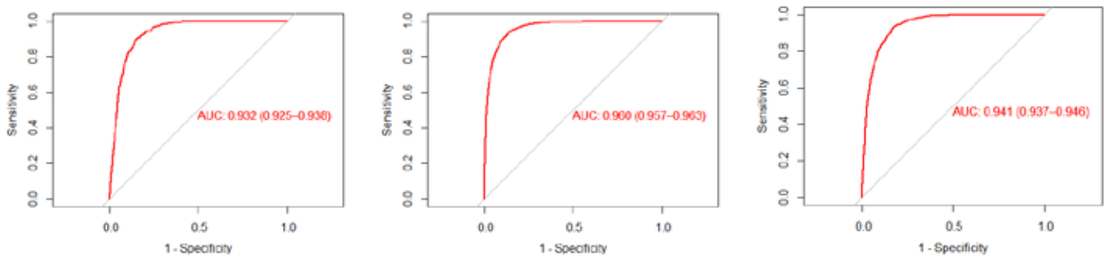


Figura 2. *Curvas ROC del potencial predictivo del modelo 1, 3 y 5 años.*

5. DISCUSIÓN

El estudio del historial clínico mediante técnicas de *machine learning* nos ha permitido predecir efectos adversos de los pacientes. La implementación de *machine learning* en la clínica podría ayudar a la predicción de efectos adversos y plantear intervenciones más optimizadas para evitar el desarrollo de patologías y dependencia.

CONCLUSIONES

Este estudio, junto al previo del grupo describiendo diferentes trayectorias de envejecimiento (2), confirma el impacto beneficioso del historial clínico como herramienta para el estudio del envejecimiento y las enfermedades asociadas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Gilbert T, Neuburger J, Kraindler J, Keeble E, Smith P, Ariti C, et al. Development and validation of a Hospital Frailty Risk Score focusing on older people in acute care settings using electronic hospital records: an observational study. Lancet. 2018;391(10132):1775-82.

2. Cruces-Salguero S, Sol J, Larranaga I, Pamplona R, Mar J, Jove M, et al. Analysis of sex-specific disease patterns associated with human lifespan. Geroscience. 2025.

3. Searle SD, Mitnitski A, Gahbauer EA, Gill TM, Rockwood K. A standard procedure for creating a frailty index. BMC Geriatr. 2008;8:24.

SISTEMA AUTOMATIZADO DE INDICADORES PARA EL PROGRAMA DE OPTIMIZACIÓN DEL USO DE ANTIMICROBIANOS

J.VÉLEZ[1,2], N.GARCÍA BARRIO[1], G.MAESTRO DE LA CALLE[3,4], JM. CARO[5]

[1] *Servicio de Análisis de la Información y Control de Gestión, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*

[2] *Instituto de Investigación del Hospital Universitario 12 de Octubre (imas12), Madrid, España*

[3] *Servicio de Medicina Interna, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*

[4] *Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España*

[5] *Servicio de Farmacia, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*

1. INTRODUCCIÓN

El uso adecuado de antimicrobianos es fundamental en la lucha contra la resistencia bacteriana, un problema de salud pública global que supone una grave amenaza contra la eficacia de los tratamientos actuales y pone en riesgo la capacidad de los sistemas sanitarios para controlar infecciones [1]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha señalado que la resistencia a los antimicrobianos es una de las diez principales amenazas para la salud mundial, impulsada en gran medida por el uso inadecuado y excesivo de estos fármacos en diversos entornos asistenciales [2]. En respuesta a este contexto, se han diseñado los Programas de Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROA) [3], cuyo objetivo es garantizar el uso adecuado de estos medicamentos mediante estrategias basadas en la vigilancia, la educación y la intervención directa sobre la prescripción [4], [5].

Para evaluar el impacto de los PROA, es importante contar con indicadores que permitan monitorizar el uso de antimicrobianos de manera estandarizada y continuada a lo largo del tiempo. Entre los más utilizados, se encuentran el Duration Of Therapy (DOT), que refleja el número de días en los que un paciente en un episodio concreto recibe un antimicrobiano; el Start Of Therapy (SOT), que cuantifica el inicio de nuevos tratamientos antimicrobianos dentro de un período determinado; y el Length Of Therapy (LOT), que representa la duración total del tratamiento durante un episodio, excluyendo interrupciones breves o reinicios inmediatos [6].

El cálculo de estos indicadores suele llevarse a cabo a través de procesos manuales, lo que implica un elevado consumo de tiempo para los clínicos y recursos, además de una mayor probabilidad de errores.

En este contexto, la digitalización y automatización de los procesos de análisis a través de la tecnología supone un gran avance para mejorar la eficiencia y eficacia de los PROA.

2. OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un sistema automatizado para la extracción, cálculo y visualización de indicadores farmacológicos en el contexto de los

PROA. Específicamente, se busca:

- Automatizar el cálculo de los indicadores Duration of Therapy (DOT), Start of Therapy (SOT) y Length of Therapy (LOT), ajustados por 1000 estancias o ingresos hospitalarios.
- Diseñar una interfaz de visualización interactiva en PowerBI que permita analizar los datos de manera intuitiva, aplicando filtros de interés clínico.
- Validar la herramienta comparándola con el cálculo manual previo de los indicadores, asegurando una desviación mínima entre ambos resultados.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo de la herramienta se estructuró en varias fases:

1. *Extracción de datos*

Se utilizó un conjunto de datos estructurados y estandarizados con códigos ATC extraídos de la Historia Clínica Electrónica (HCE) del Hospital Universitario 12 de Octubre, que incluía información sobre las prescripciones de antimicrobianos (fecha, tipo de fármaco, principio activo, servicio médico) junto con datos sobre ingresos y estancias hospitalarias.

2. *Transformación y cálculo de indicadores*

Se realizaron transformaciones en los datos para calcular los indicadores DOT, SOT y LOT de forma individual por episodio hospitalario. Posteriormente, los indicadores se ajustaron por 1000 estancias o ingresos hospitalarios para facilitar la comparación.

3. *Integración y visualización en PowerBI*

Los datos procesados se cargaron en PowerBI, donde se diseñó un modelo de datos optimizado para la visualización interactiva. Se incluyeron filtros de interés clínico y se generaron las tablas y gráficas que componen la herramienta.

4. *Validación de resultados*

Se realizó una validación comparativa con los cálculos manuales previos de los indicadores, asegurando una desviación menor al 10% respecto a los valores esperados. Esta fase es necesaria para garantizar la fiabilidad del sistema automático antes de su implementación en el hospital.

4. RESULTADOS

El resultado principal es una herramienta diseñada en PowerBI que permite visualizar y analizar indicadores farmacológicos de manera automatizada y ajustada a diferentes filtros. Dicha herramienta está compuesta de distintos paneles:

1. *Panel I: Indicadores farmacológicos:*

Este panel muestra los principales indicadores de consumo de antimicrobianos en el hospital, desglosados por tipo de fármaco y principio activo. También se observan los valores globales en tarjetas numéricas para una rápida visualización general de la situación.

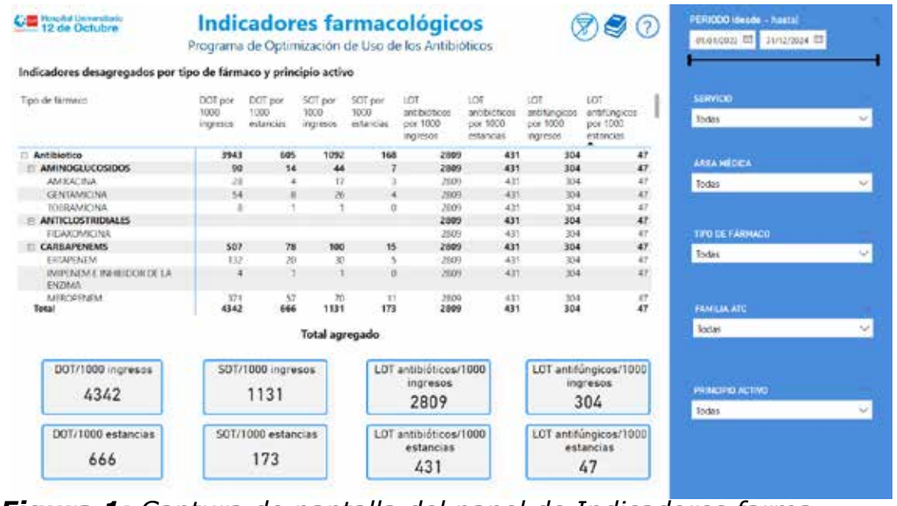


Figura 1: *Captura de pantalla del panel de Indicadores farma-*

2. *Panel II: Tendencias temporales*

En este panel se representa la variación de los indicadores DOT, SOT y LOT a lo largo del tiempo, lo que permite analizar tendencias estacionales en el consumo de antimicrobianos. La visualización de series temporales facilita la identificación de picos anómalos de prescripción, que pueden estar relacionados con brotes infecciosos, cambios en la epidemiología del hospital o variaciones en la disponibilidad de ciertos fármacos. Se observa una gráfica de tendencias del indicador en comparación con las estancias e ingresos en el hospital, y una tabla que muestra con una escala de color la distribución del uso de fármacos por servicio médico y a lo largo del tiempo.



Figura 2: *Captura de pantalla del panel de Tendencias temporales*

3. *Panel III: Distribución por servicios*

Este panel permite evaluar las diferencias en el consumo de antimicrobianos entre los

distintos servicios hospitalarios. En este, se puede ver un mapa de árbol a la izquierda, que permite identificar las familias ATC más utilizadas de acuerdo a los distintos indicadores. Además, se observa un gráfico de barras que muestra la distribución de uso de fármacos en función del servicio, permitiendo diferenciar entre antibióticos y antifúngicos.



Todos estos paneles tienen en común una serie de filtros relevantes, tanto clínicos como generales. Estos son: fecha, servicio médico, área médica, tipo de fármaco, familia ATC y principio activo.

Por último, la herramienta incluye una guía de usuario y un glosario definiendo los indicadores contenidos en cada panel individual con el objetivo de facilitar su uso, sin necesidad de salir de la propia interfaz.

5. DISCUSIÓN

La implementación del sistema automatizado para el cálculo de indicadores farmacológicos del PROA puede ser una herramienta útil para optimizar el uso de antimicrobianos.

Uno de los principales beneficios de este sistema es la reducción del tiempo y esfuerzo necesario para la elaboración de informes, ya que optimiza un proceso que tradicionalmente requería cálculos manuales y extracción de datos de múltiples fuentes. Además, también minimiza la probabilidad de introducir error humano, ya que, al estandarizar la metodología de cálculo, se garantiza mayor consistencia y reproducibilidad en los análisis.

Operativamente, los beneficios son claros. Por otra parte, desde la perspectiva clínica, la capacidad de analizar los indicadores a través de este tipo de herramientas, se traduce en una evaluación mucho más detallada del consumo de antimicrobianos. Esto posibilita la identificación de patrones de prescripción y el reconocimiento precoz de desviaciones en el uso de antibióticos, ya sea por sobreprescripción en determinados servicios o por la implementación de nuevas estrategias terapéuticas. En este sentido, el acceso rápido a datos actualizados facilita la toma de decisiones basadas en evidencia.

Este desarrollo podría servir como modelo para otros hospitales interesados en implementar herramientas similares, contribuyendo a la mejora global de los PROA y al control de la resistencia antimicrobiana.

BIBLIOGRAFÍA

[1] C. J. Murray et al., "Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis," The Lancet, vol. 399, no. 10325, pp. 629–655, Feb. 2022, doi: 10.1016/S0140-6736(21)02724-0/ATTACHMENT/4504FC2B-08AE-46D6-BD75-80811DF8B5E6/MMC1.PDF.

[2] Organización Mundial de la Salud, "Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antibióticos," OMS, p. 30, 2016, Accessed: Feb. 27, 2025. [Online]. Available: https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241509763

[3] "Programas de Optimización de Uso de los Antibióticos (PROA) | PRAN." Accessed: Jan. 20, 2025. [Online]. Available: https://www.resistenciaantibioticos.es/es/lineas-de-accion/control/programas-de-optimizacion-de-uso-de-los-antibioticos-proa

[4] T. H. Dellit et al., "Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship," Clin Infect Dis, vol. 44, no. 2, pp. 159–177, Jan. 2007, doi: 10.1086/510393.

[5] J. Rodríguez-Baño et al., "[Programs for optimizing the use of antibiotics (PROA) in Spanish hospitals: GEIH-SEIMC, SEFH and SEMPSPH consensus document]," Enferm Infecc Microbiol Clin, vol. 30, no. 1, Jan. 2012, doi: 10.1016/J.EIMC.2011.09.018.

[6] R. M. R. da Silva et al., "Use of monitoring indicators in hospital management of antimicrobials," BMC Infect Dis, vol. 21, no. 1, p. 827, Dec. 2021, doi: 10.1186/S12879-021-06542-5.

CURSOS AMR EDUCARE DE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA PARA PROFESIONALES SANITARIOS DE ATENCIÓN PRIMARIA

P. ALGARÍN[1], JM. CISNEROS HERREROS[2], M. MEJÍAS TRUEBA[3], G. PEÑALVA MORENO[3], AB. GUISADO GIL[3], C. SUÁREZ MEJÍAS[4]

[1] *Fundación para la Gestión de la Investigación en Salud de Sevilla. Hospital Universitario Virgen del Rocío.*

[2] *Instituto de Biomedicina de Sevilla. Hospital Universitario Virgen del Rocío. CIBERINFEC. Universidad de Sevilla.*

[3] *Instituto de Biomedicina de Sevilla. Hospital Universitario Virgen del Rocío. CIBERINFEC.*

[4] *Servicio Andaluz de Salud.*

1. INTRODUCCIÓN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) y las infecciones causadas por microorganismos resistentes y multirresistentes han aumentado progresivamente en los últimos años. La consecuencia más inmediata del incremento de microorganismos resistentes es la ineficacia de los tratamientos antimicrobianos y el aumento de la carga de enfermedad de las infecciones causadas por ellos (1). En 2016, un informe encargado por el gobierno del Reino Unido, que posteriormente adquirió enorme notoriedad, afirmaba que sin medidas contra la RAM se producirían más de 10 millones de muertes anuales en 2050 en todo el mundo, incluso más que la mortalidad causada por el cáncer (2). En Europa, la mortalidad atribuida a la RAM alcanzaría las 390.000 personas (3). Estas cifras alarmistas han sido corroboradas en una revisión bibliográfica publicada recientemente, que estimó en 4,95 millones las muertes relacionadas con la resistencia en todo el mundo en 2019, de las cuales 1,27 millones estarían directamente relacionadas con la resistencia (4).

2. OBJETIVO

Reducir la propagación y exposición a la resistencia antimicrobiana (RAM). El uso indebido de antibióticos está relacionado con el aumento de la RAM, lo que hace crucial la formación continua y actualizada de los profesionales sanitarios (5). Entre el 80 y 90% de los antimicrobianos se prescriben en atención primaria (6), donde las enfermedades infecciosas representan un tercio de las consultas y dos tercios de los pacientes diagnosticados reciben antibióticos (7). Se estima que hasta la mitad de las prescripciones en hospitales y la comunidad son inadecuadas (8). Este proyecto busca capacitar a los profesionales sanitarios en herramientas, conocimientos y habilidades para prevenir la RAM y fomentar un uso más prudente de los antimicrobianos. A medio plazo, contribuirá a cambiar los comportamientos en la práctica diaria del personal sanitario para un uso y manejo más prudentes de los antimicrobianos.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Tras un análisis exhaustivo, el contenido se ha desarrollado con un enfoque pedagógico adaptado a las necesidades de los profesionales de la salud en los países objetivo. Se combina la flexibilidad del e-learning con rigor académico y relevancia práctica. El curso está alojado en la plataforma Lecturio, con un entorno web amigable e intuitivo. Sus módulos interactivos incluyen lenguaje claro y accesible, videos, materiales visuales, materiales complementarios, encuestas y ejercicios y casos prácticos.

El programa de formación consta de 15 módulos que combinan aspectos técnicos de la prescripción con estrategias de optimización para médicos, farmacéuticos, enfermeros y gestores sanitarios. Incluye formación en comunicación con el paciente (clave para el buen uso de los antibióticos por parte de los pacientes) y gestión de residuos sanitarios (para minimizar el impacto ambiental y sanitario). Los contenidos han sido elaborados y revisados por expertos en cada área, garantizando su calidad y relevancia.

El contenido del programa de formación es el siguiente:

- Módulos sobre optimización del uso de los antimicrobianos:
  - Resistencias antimicrobianas y antibióticos.
  - Infecciones del tracto respiratorio en Atención Primaria.
  - Infecciones del tracto urinario en Atención Primaria.
  - Otras infecciones en Atención Primaria.
  - Infecciones pediátricas comunes en Atención Primaria.
  - Interpretación de resultados microbiológicos.
  - El papel de los médicos y farmacéuticos en el uso adecuado de los antimicrobianos en la comunidad.
  - El papel del personal de enfermería en la prevención y el control de infecciones y en el uso adecuado de antimicrobianos en la comunidad.
  - El papel de los gestores de atención primaria en el uso adecuado de los antimicrobianos.
- Módulos sobre gestión de residuos sanitarios:
  - Introducción a la reducción y gestión de residuos en entornos sanitarios.
  - Gestión de residuos en el entorno clínico.
  - Soluciones digitales para mejorar la gestión de residuos antimicrobianos.
- Módulos sobre empoderamiento del paciente (capacitación en habilidades comunicativas para profesionales de la salud):
  - Empoderamiento de personas adultas jóvenes. Capacitación en habilidades comunicativas para profesionales de la salud.
  - Empoderamiento del público general y representantes pediátricos. Capacitación en habilidades comunicativas para profesionales de la salud.
  - Empoderamiento de personas mayores. Capacitación en habilidades comunicativas para profesionales de la salud.

Se incorporan competencias digitales para mejorar la eficiencia en la lucha contra la RAM y el diagnóstico y la prescripción mediante sistemas de soporte a la decisión clínica, facilitando elecciones terapéuticas más precisas. Los profesionales sanitarios necesitan desarrollar no sólo conocimientos y experiencia clínica para prestar servicios sanitarios, sino también competencias digitales que les permitan utilizar la tecnología como un poderoso aliado para mejorar la salud. Las herramientas y competencias digitales son cada vez más necesarias en la atención sanitaria y los profesionales de la salud deben ser conscientes de su entorno digital cambiante, para poder centrarse en sus responsabilidades clínicas al tiempo que cuentan con el apoyo de estas herramientas digitales para mejorar su práctica clínica diaria.

4. RESULTADOS

Se esperan resultados conforme los profesionales sanitarios completen la formación. Se espera que un total de 4.150 profesionales sanitarios de España, Portugal, Italia, Grecia Hungría y Lituania completen la formación dentro del marco de este proyecto. También se espera que se notifiquen cambios positivos en los hábitos de prescripción, en el enfoque de la gestión de residuos para una huella antimicrobiana reducida, y en el asesoramiento sobre uso prudente de antibióticos a los pacientes.

5. DISCUSIÓN

Este proyecto es un paso clave en la lucha contra la RAM, pero su éxito dependerá de la implementación efectiva y del compromiso continuo de profesionales e instituciones. La presentación de los cursos de manera atractiva e interactiva pueden mejorar la retención del conocimiento. El e-learning facilita el acceso a la formación, pero su éxito requiere la participación activa de los usuarios. Su efectividad estará influida por la adherencia a las recomendaciones, el contexto sanitario y la disponibilidad de recursos. Uno de los principales retos es la aplicación sostenida de los aprendizajes en un entorno con presión asistencial y resistencia al cambio. El apoyo institucional y las políticas de seguimiento serán clave.

BIBLIOGRAFÍA

[1] A. Cassini, LD. Högberg, D. Plachouras, A. Quattrocchi, A. Hoxha, GS. Simonsen, M. Colomb-Cotinat, ME. Kretzschmar, B. Devleesschauwer, M. Cecchini, DA. Ouakrim, TC. Oliveira, MJ. Struelens, C. Suetens, DL. Monnet. *Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis*. *The Lancet Infectious Diseases*. 19(1):56-66 (2019).

[2] J. O'Neill. *Tackling drug resistant infections globally: final report and recommendations.* (2016).

[3] J. O'Neill. *Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations*. (2014).

[4] Antimicrobial Resistance Collaborators. *Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis*. *The Lancet*. (2022).

[5] G. Peñalva. *Impacto clínico y ecológico de un Programa de Optimización del Tratamiento Antimicrobiano (PROA) específico para atención primaria.* (2020).

[6] C. Llor, S. Hernández. *Infectious disease in primary care: 1-year prospective study*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. 28(4):222-6 (2010).

[7] V. Palop, A. Melchor, I. Martínez. *Reflexiones sobre la utilización de antibióticos en atención primaria. Atención Primaria*. 32(1):42-47 (2003).

[8] J. Rodríguez-Baño et al. *Outcomes of the PIRASOA programme, an antimicrobial stewardship programme implemented in hospitals of the Public Health System of Andalusia, Spain: an ecologic study of time-trend analysis. Clinical Microbiology and Infection*. 26(3):358-365 (2020).

USO DE HERRAMIENTAS DE RWD EN LA INVESTIGACIÓN CLÍNICA: CASOS DE USO EN EL HOSPITAL 12 DE OCTUBRE.

J. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ[1], R. RIVERA DÍAZ[2,4], A. PARRALEJO JIMÉNEZ[3], S. DA SILVEIRA[3], G. HERNÁNDEZ IBARBURU[3], N. GARCÍA BARRO[1,4], JL. CRUZ BERMUDEZ[1,4]

1 Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

2 Servicio de Dermatología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

3 TriNetX Europe NV, Sint-Martens-Latem, Belgium.

4 Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.

1. INTRODUCCIÓN

El sistema sanitario atraviesa una profunda transformación digital impulsada por la necesidad de mejorar la eficiencia, la calidad asistencial y la toma de decisiones basadas en datos. La digitalización facilita el acceso a la información clínica, impulsando la medicina de precisión y la investigación biomédica. En este proceso de transformación digital, la Historia Clínica Electrónica (HCE) se ha convertido en una herramienta clave para la gestión sanitaria y la investigación biomédica. Sin embargo, la heterogeneidad en la estructuración y almacenamiento de datos dificulta su integración y análisis. En el caso del Hospital 12 de Octubre (H12O), se identificó la necesidad de unificar y armonizar sus datos clínicos con el fin de garantizar su interoperabilidad y facilitar su reutilización en la investigación [1].

Con este propósito, el H12O se integró en la plataforma TriNetX [2], herramienta de Real World Data (RWD), que facilita la reutilización segura de datos clínicos para investigación. Esta plataforma se sustenta en la generación de repositorios basados en modelos estándares como i2b2 u OMOP [2,3] y, a día de hoy, conecta a más de 130 proveedores de 23 países diferentes, generando miles de oportunidades de ensayos clínicos. Estas plataformas de RWD ofrecen una alternativa prometedora a los estudios convencionales al permitir el acceso a grandes cohortes de pacientes y posibilitando la evaluación del impacto de los tratamientos y comorbilidades a largo plazo. El H12O ha publicado diversos estudios utilizando está herramienta, entre los que se encuentras los llevados a cabo por el Servicio de Dermatología entorno a la Psoriasis en Placas (Pso) y la Hidradenitis Supurativa (HS) [4,5].

2. OBJETIVOS

El presente trabajo tiene como objetivo principal demostrar la capacidad en un entorno hospitalario de las herramientas de RWD para facilitar la realización de múltiples estudios observacionales en diversas patologías, optimizando la generación de evidencia clínica. Para ello, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

Evaluar la utilidad de plataformas RWD como TriNetX en la identificación de tendencias clínicas y la validación de hipótesis en diferentes enfermedades.

Demostrar estas capacidades a través de dos casos de uso llevados a cabo en el H12O mediante un equipo multidisciplinar: los estudios sobre HS y Pso.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Con el objetivo de desarrollar estudios en TriNetX que generen y demuestren evidencia clínica, la Unidad de Datos (UD) del H12O ha definido una metodología estructurada de trabajo con los Servicios Clínicos (SC) del hospital. El proceso se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Los SC cumplimentan un formulario con la definición del estudio observacional que quieren realizar.
2. La UD valora, implementa y ejecuta el estudio en TriNetX. Se trata de un proceso reiterativo hasta la definición exacta de lo que se quiere conseguir.
3. Los SC revisan los resultados obtenidos y valoran su significancia clínica.

Plataforma de Real World Data: TriNetX

La plataforma TriNetX está diseñada para facilitar la investigación clínica a través del análisis de grandes volúmenes de datos de salud. Tiene acceso a datos anonimizados y estandarizados de 131 organizaciones sanitarias distribuidas en 17 países, lo que supone información de más de 200 millones de pacientes. Además, la plataforma ofrece la posibilidad de realizar estudios observacionales, análisis retrospectivos, y evaluar la efectividad y seguridad de tratamientos médicos, con funcionalidades avanzadas como emparejamiento por puntuación de propensión (Propensity Score Matching, PSM) y análisis de supervivencia de Kaplan-Meier.

En el caso del H12O, la plataforma se nutre de un repositorio estandarizado de acuerdo al modelo i2b2 (Informatics for Integrating Biology and the Bedside). Este modelo sigue un esquema en estrella, donde la tabla (“observation_fact”) almacena eventos clínicos como diagnósticos, procedimientos y medicaciones, mientras que las tablas de dimensiones contienen información sobre pacientes, proveedores, conceptos clínicos y tiempo [3].Todos los datos están a su vez codificados de acuerdo a estándares internacionales, como SNOMED o LOINC, asegurando la interoperabilidad. El repositorio centraliza información de sistemas del hospital y cuenta con un gran volumen de datos, 463.098.860 observaciones de 1.429.396 pacientes hasta la fecha, de diferentes dimensiones: información demográfica, problemas de salud, procedimientos, medicación, pruebas de laboratorio, pruebas de anatomía patológica y otras observaciones clínicas

1. Solicitud de cumplimentación del formulario.

Para la puesta en marcha del estudio observacional en cuestión, se solicita a los clínicos/investigadores la cumplimentación de un formulario mostrado en la Tabla 1 y diseñado por la UD junto a los profesionales de TriNetX. En dicho formulario se solicita información relacionada con la pregunta clínica de interés, incluyendo tanto la patología como el outcome a estudiar (mortalidad, eventos cardiovasculares etc.), así como criterios de inclusión y exclusión de la población. Posteriormente, se solicita la red sobre la que se quiere realizar el estudio, pues la paltaforma TriNetX cuenta con una red global, europea (EMEA) y la propia del centro en cuestión (H12O). Finalmente, se pregunta acerca del análisis estadístico indicando si se desean equilibrar las cohortes mediante puntaje de propensidad (PSM) y las variables de balanceo a tener en cuenta.

Pregunta	Respuesta
¿Cuál es la pregunta clínica de interés?	Redacte la pregunta de investigación en cuestión.
¿Cuál es la población de estudio? (Edad, género, etnicidad/raza (si aplica).	Escriba los rangos de edad, género o etnia si aplica.
¿Red a utilizar?	Seleccione una de las siguientes: Global Network/EMEA/ H12O
¿Qué cohortes se espera construir? (Criterios de inclusión/ exclusión)	Describa las cohortes de estudio, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.
¿Qué resultados se buscan?	Definición del caso para el resultado y marco temporal (tiempo en calendario o en relación con la fecha de ensamblaje de la cohorte - fecha índice)
¿Se requiere un tiempo de seguimiento desde un punto distinto a la fecha de elegibilidad en la cohorte?	Evento índice/ tiempo de estudio de los análisis que se quieren realizar.
¿Se desea equilibrar cohortes mediante Propensity Score Matching?	Sí/No
Lista de posibles variables de confusión a balancear (Ejemplo: edad, sexo, etc.)	Lista de comorbilidades o variables relevantes a la patología en estudio.

Tabla 1. *Formulario del estudio a realizar en TriNetX.*

2. Valoración, implementación y ejecución del estudio.

Una vez la UD recibe el formulario relleno por parte de los SC, valora la viabilidad del estudio en TriNetX en cuanto a disponibilidad y volumen de datos, haciendo una primera búsqueda de las cohortes descritas. En caso de que el volumen de pacientes no sea el suficiente, se procede a la revisión de los criterios de inclusión y exclusión. Una vez se tienen ajustadas las cohortes se procede a la selección del tipo de análisis que se quiere llevar a cabo ("Analyze outcomes", "Compare outcomes", "Compare cohorts", "Treatment pathways", "Incidence and prevalence", "Advanced explore cohort", "Cox proportional Hazar ratio") [2]. Además, se seleccionan las variables de balanceo o comorbilidades a tener en cuenta. En caso de que la plataforma no consiga operar con el número de pacientes obtenidos en las cohortes y el número de comorbilidades, se procede a una reducción de alguno de estos dos parámetros. En todo el desarrollo del estudio se trabaja de forma iterativa entre la UD y los SC.

3. Revisión de los resultados obtenidos.

Una vez se ha finalizado la ejecución del estudio, los SC revisan y analizan los resultados obtenidos. Para ello, seleccionan las medidas estadísticas disponibles más adecuadas en función del tipo de estudio (medidas de análisis de riesgos, curvas de supervivencia Kaplan-Meier etc.). En caso de obtener resultados inesperados o inconsistentes, se revisa nuevamente la definición de las cohortes, las comorbilidades y los parámetros utilizados, con el objetivo de identificar posibles errores o sesgos que puedan estar afectando a los resultados.

4. RESULTADOS

El resultado principal de este trabajo es la definición de una metodología de trabajo entre la UD y los SC que permite la utilización de plataformas de RWD para la ejecución de estudios de investigación. Entre otros, se han llevado a cabo dos estudios junto al servicio de Dermatología del H12O, demostrando la efectividad de la plataforma TriNetX para generar evidencia clínica en enfermedades dermatológicas como la HS y Pso.

La Pso y la HS son enfermedades inflamatorias crónicas de la piel que se asocian con diversas comorbilidades, como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares (CV), las cuales pueden reducir la esperanza de vida de los pacientes. Estas patologías tienen diversos tratamientos, entre los que se encuentran la administración de fármacos biológicos. Sin embargo, los estudios comparativos en estas enfermedades analizando la mortalidad y la influencia de los tratamientos biológicos son limitados [4,5]. Por ello, se planteó para cada patología estudiar la asociación entre mortalidad y uso de biológicos, utilizando la herramienta de RWD.

Se realizaron dos estudios retrospectivos de cohortes con datos de la red global de TriNetX (HS y Pso). En cada uno, se diseñaron cuatro cohortes, utilizando criterios de inclusión y exclusión basados en diagnósticos, comorbilidades y fármacos biológicos. Las cohortes incluyeron pacientes mayores de 18 años con datos entre 2013 y 2023. Además, se definieron cohortes de control, pacientes con patología (HS/Pso), y pacientes tratados con o sin fármacos biológicos. Como variables de balanceo se incluyeron edad, sexo, enfermedad cardiovascular, tabaco, diabetes, dislipemia, HTA y obesidad (IMC <30). En el análisis estadístico se empleó el emparejamiento PSM para controlar las diferencias entre los grupos y el análisis Kaplan-Meier para estimar la supervivencia y el riesgo de mortalidad.

Tras el análisis de los resultados por el servicio de Dermatología, se observó que tanto los pacientes con PSo como con HS tienen un riesgo de mortalidad 2 veces mayor que la población general y que el tratamiento con biológicos parece reducir el riesgo de mortalidad. Además, los pacientes con HS tienen un riesgo de mortalidad mayor que los pacientes con Pso. Todos los resultados obtenidos se pueden observar en la Tabla 2.

	Hazard Ratio (95%CI)	Valor p de test Long-Rank	Probabilidad de supervivencia	Risk Ratio (95%CI)	Risk Difference (95%CI)
Hidradenitis general vs. Población general	2.275 (2.156,2.4)	<0.0001	84.789% 93.063%	2.252 (2.137,2.372)	4.472% (4.195%,4.749%)
Hidradenitis tratada con biológicos vs. Población general	1.594 (1.199,2.12)	0.0012	88.884% 93.766%	2.014 (1.524,2.662)	3.028% (1.853%,4.203%)
Hidradenitis con biológicos vs. sin biológicos	0.616 (0.494,0.767)	0.0181	88.916% 85.421%	0.801 (0.649,0.989)	-1.479% (-2.883%,0.075%)
Psoriasis en placas vs. población general	2.016 (1.949,2.084)	<0.0001	77.925% 88.933%	2.247 (2.176,2.32)	7.629% (7.341%,7.918%)
Psoriasis tratada con biológicos vs. población general	1.393 (1.244,1.559)	<0.0001	86.923% 92.054%	1.899 (1.703,2.118)	3.964% (3.306%,4.622%)
Psoriasis con biológicos vs. Psoriasis sin biológicos	0.617 (0.565,0.674)	<0.0001	86.926% 81.911%	0.759 (0.698,0.825)	-2.656% (-3.454%,1.858%)
Hidradenitis general vs. Psoriasis en placas	1.164 (1.11,1.221)	<0.0001	82.131% 84.131%	1.013 (0.968,1.059)	0.124% (-0.311%,0.56%)
Hidradenitis tratada con biológicos vs. Psoriasis en placas tratada con biológicos	1.451 (1.115,1.89)	0.0054	88.596% 92.688%	1.296 (1.003,1.675)	0.124% (-0.311%,0.56%)

Tabla 2. *Resultados estadísticos obtenidos para el análisis de la mortalidad.*

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El uso de herramientas de RWD ha demostrado ser una alternativa viable a los ensayos clínicos convencionales, proporcionando acceso a grandes volúmenes de datos y permitiendo el análisis de cohortes amplias con mayor robustez estadística. En el H12O, la implementación de plataformas como TriNetX ha facilitado a los SC la realización de estudios observacionales, generando resultados clínicamente significativos, concretamente permitiendo evaluar la mortalidad en pacientes con HS/Pso y la posible influencia de los tratamientos biológicos en su supervivencia. Sin embargo, para que

esto sea posible, cabe destacar la importancia de contar con un equipo de profesionales como la UD del H12O, ya que sin ella, los estudios tardarían mucho más en ejecutarse, por la limitada disponibilidad del equipo clínico y la falta de conocimiento técnico.

No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones inherentes al uso de RWD, como la falta de información sobre adherencia al tratamiento y la variabilidad en la documentación clínica. Los datos provienen principalmente de la HCE hospitalaria, por lo que las cohortes de HS/Pso podrían incluir pacientes con mayor gravedad. Además, la mortalidad fuera del ámbito hospitalario podría no estar reflejada. Para mitigar estos sesgos, se aplica censura en los análisis de Kaplan-Meier y en el cálculo de razones de riesgo. Finalmente, aunque se registran los tratamientos prescritos, no hay datos sobre su dispensación en farmacia [2,3].

Como líneas futuras se propone extender esta metodología de trabajo al resto de servicios del hospital de forma que se puedan beneficiar de las plataformas de RWD.

6. REFERENCIAS

[1] M. Pedrera-Jiménez, N. García-Barrio, P. Rubio-Mayo, A. Tato-Gómez, J. L. Cruz-Bermúdez, J. L. Bernal-Sobrino, A. Muñoz-Carrero, and P. Serrano-Balazote, "TransformEHRs: a flexible methodology for building transparent ETL processes for EHR reuse," Methods Inf Med, vol. 61, no. S 02, pp. e89–e102, Dec. 2022, doi: 10.1055/s-0042-1757763.

[2] "TriNetX Advanced Analytics." Accessed: Oct. 17, 2024. [Online]. Available: https://trinetx.com/solutions/live-platform/features/advanced-analytics/

[3] L. González et al., "Building an I2B2-Based Population Repository for Clinical Research," Stud Health Technol Inform, vol. 270, pp. 78–82, Jun. 2020, doi: 10.3233/SHTI200126.

[4] J. Kan et al., "Prospective evaluation of cardiovascular risk and mortality in patients with psoriasis: An American population-based study," Exp Dermatol, vol. 33, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.1111/EXD.15010.

[5] S. T. Mohsen, E. Suntres, D. Manzar, E. L. Price, D. Croitoru, and C. Sibbald, "Population-based mortality in hidradenitis suppurativa: A systematic review," J Am Acad Dermatol, vol. 90, no. 4, pp. 866–867, Apr. 2024, doi: 10.1016/J.JAAD.2023.12.030.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CARACTERIZACIÓN DE TUMORES: CASO DE USO DEL HUVR EN EL PROYECTO EUCAIM

M. GONZÁLEZ LÓPEZ[1], C. ALVAREZ ROMERO[1], C.L. PARRA CALDERÓN[1], F.J. CASTELL MONSALVE[2]

[1] *Grupo de Informática de la Salud Computacional. Instituto de Biomedicina de Sevilla, IBIS/Hospital Universitario Virgen del Rocío/CSIC/Universidad de Sevilla. Sevilla, España.*

[2] *Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Virgen del Rocío. Servicio Andaluz de Salud. Sevilla, España.*

1. INTRODUCCIÓN

Por un lado, aunque supone sólo el 10% de la población mundial, Europa concentra un cuarto de todos los casos de cáncer, constituyendo la segunda causa de mortalidad en la Unión Europea. Esta enfermedad repercute no solo en la salud individual (con 2,6 millones de diagnósticos y 1,2 millones de fallecimientos al año), sino también en la sociedad y economía europea (con un coste de 100 mil millones de euros anuales) [1]. Dentro del manejo de esta patología, la planificación temprana y precisa de un tratamiento eficaz es crucial para mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes oncológicos. En esta línea, la estratificación precisa y la caracterización detallada de los tumores son esenciales para seleccionar el enfoque terapéutico más adecuado, evitando tratamientos ineficaces o innecesarios, con efectos secundarios y comorbilidades que podrían preverse.

Se han seleccionado cuatro tipos de cáncer en los que se ejemplifica la importancia de una caracterización tumoral adecuada:

- El cáncer de próstata ocupa el primer lugar en cuanto a incidencia (473.011 casos registrados en 2022) y el tercero en cuanto a mortalidad (115.182 casos registrados en 2022) entre la población masculina europea [2]. En este caso, el enfoque terapéutico (vigilancia activa o tratamiento urgente) depende del grado de agresividad del tumor, que se mide de forma estándar con el puntaje de Gleason. Actualmente, esto se determina a partir de imágenes histopatológicas procedentes de biopsias, lo cual puede derivar en resultados ambiguos debido a la variabilidad intra- e inter- observador y a la falta de representación de la heterogeneidad biológica total de los tumores en las muestras.
- El cáncer de mama ocupa el primer lugar en cuanto a incidencia (557.532 casos registrados en 2022) y mortalidad (144.439 casos registrados en 2022) entre la población femenina europea [2]. Centrándonos en uno de los posibles casos de metástasis, el cáncer de mama localmente avanzado con afectación linfática axilar, el tratamiento estándar consiste en terapia sistémica primaria en la axila, tras la que se evalúa si persisten rastros tumorales. Actualmente, esto se determina extrayendo el ganglio linfático, lo cual puede causar complicaciones a menudo innecesarias.
- El linfoma no-Hodgkin (LNH) ocupa el décimo lugar en cuanto a incidencia

(129.338 casos registrados en 2022) y el doceavo en cuanto a mortalidad (51.808 casos registrados en 2022) entre la población europea [2]. Dentro de este tipo de cáncer, existen multitud de subtipos, cada uno con un comportamiento diferente y una respuesta específica a distintos enfoques de tratamiento. Actualmente, se está investigando la terapia CAR-T, la cual ha mostrado resultados prometedores en algunos subtipos, pero cuya eficacia y efectos secundarios depende en gran medida de las características específicas del tumor.

- El cáncer de pulmón ocupa el tercer lugar en cuanto a incidencia (484.306 casos registrados en 2022) y el primero en cuanto a mortalidad (375.569 casos registrados en 2022) entre la población europea [2]. En este caso, el enfoque de tratamiento y pronóstico del mismo dependen de si el tumor es microcítico o no microcítico. Actualmente, esto se determina a través de análisis histológico e inmunohistoquímica, lo cual puede derivar en resultados ambiguos debido a patrones que se superponen o que mimetizan el tipo contrario. De igual manera, las características del tumor son cruciales en la planificación de la radioterapia, para conseguir la máxima eficacia, y minimizar tanto la toxicidad como las comorbilidades asociadas.

Por otro lado, en los últimos años, en el ámbito de la medicina (y especialmente de la imagen médica), el uso de la Inteligencia Artificial (IA) ha demostrado un potencial prometedor en la predicción, prevención, diagnóstico, monitorización y planificación del tratamiento en un amplio rango de patologías entre las que se incluye el cáncer. Sin embargo, el desarrollo de herramientas de IA necesita de grandes conjuntos de datos de calidad, lo cual, en el ámbito de la salud, sigue siendo un desafío en la actualidad debido no solo a su sensibilidad si no también a su alta distribución y fragmentación por toda Europa.

Combinando ambos contextos, el proyecto "EUCAIM: EUropean Federation for CAncer IMages" [3] (financiado por la Comisión Europea en la convocatoria DIGITAL-2022-CLOUD-AI-02-CANCER-IMAGE; GA101100633), piedra angular de la Iniciativa Europea de Imagen del Cáncer [4], desarrolla una infraestructura digital federada paneuropea de imágenes médicas y datos clínicos oncológicos de calidad, de-identificados, estandarizados y en cumplimiento con los principios FAIR (encontrabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y reusabilidad). Vinculando datos de iniciativas preexistentes, redes hospitalarias y centros de investigación, EUCAIM busca proporcionar a médicos, investigadores e innovadores, una plataforma segura y fiable para el desarrollo, entrenamiento, validación y benchmarking de herramientas de IA transparentes, robustas y reproducibles, orientadas como sistemas de ayuda a la decisión clínica en el manejo del cáncer.

2. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo consiste en desarrollar un caso de uso que contribuya a la demostración y validación de la usabilidad, relevancia y fiabilidad de la infraestructura implementada en EUCAIM para el desarrollo de IA aplicada al manejo del cáncer, con el propósito de optimizar la prevención, predicción, diagnóstico, tratamiento y monitorización de tumores.

Asimismo, el caso de uso planteado tiene a su vez el objetivo concreto de desarrollar, entrenar y validar modelos de IA que sirvan como herramientas de soporte a la decisión clínica en la caracterización y estratificación de tumores, optimizando así la planificación de tratamientos y mejorando los resultados de salud de los pacientes. Para ello se han definido cuatro propósitos específicos (uno por cada tipo de cáncer seleccionado) que

abordar con los modelos de IA a desarrollar:

- En pacientes diagnosticados con cáncer de próstata, se busca optimizar la estratificación de tumores en casos de bajo y alto riesgo según su agresividad.
- En pacientes diagnosticados con cáncer de mama localmente avanzado con afectación linfática axilar, se busca reducir el número de extirpaciones innecesarias de ganglios linfáticos, y por ende, las complicaciones asociadas.
- En pacientes diagnosticados con LNH, se busca optimizar la selección de candidatos a terapias CAR-T.
- En pacientes diagnosticados con cáncer de pulmón, se busca reducir la selección de tratamientos ineficaces y la potencial toxicidad asociada.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Primeramente se ha diseñado un estudio observacional retrospectivo con datos del mundo real, teniendo en cuenta las individualidades de cada tipo de cáncer y los objetivos de cada modelo de IA que se quiere abordar en el caso de uso planteado. Para ello se han definido los criterios de selección de pacientes del HUVR, especificado los tipos de imagen médica de interés y pre-seleccionado una serie de variables demográficas y clínicas potencialmente relevantes que recoger para cada modelo:

- En el modelo de cáncer de próstata, se estima una cohorte inicial de 600 pacientes, de los cuales se recogerán imágenes de RM de pelvis y 33 variables demográficas y clínicas.
- En el modelo de cáncer de mama, se estima una cohorte inicial de 100 pacientes, de los cuales se recogerán imágenes de PET/TC de vértex a tercio proximal de fémures y 22 variables demográficas y clínicas.
- En el modelo de LNH, se estima una cohorte inicial de 125 pacientes, de los cuales se recogerán imágenes de PET/TC de vértex a tercio proximal de fémures y 21 variables demográficas y clínicas.
- En el modelo de cáncer de pulmón, se estima una cohorte inicial de 600 pacientes, de los cuales se recogerán imágenes de TC axiales y 18 variables demográficas y clínicas.

Paralelamente, se está implementando el EUCAIM HUVR Data Warehouse, un nodo local con capacidades de almacenamiento y procesamiento en el que se preserva la privacidad de los datos, manteniéndose una independencia local y una soberanía sobre los datos. Este nodo conectará de forma federada con la infraestructura que se desarrolla en EUCAIM, la cual sigue un modelo híbrido federado-centralizado en el que se vinculan distintos nodos y un eje central ofrece gobernanza centralizada, con un atlas distribuido de metadatos que funciona como catálogo de los datos disponibles en la infraestructura, herramientas de procesamiento de datos y capacidad de computación para el procesamiento distribuido de los datos y la agregación federada de algoritmos de IA parciales (desarrollados localmente) que no revelan datos subyacentes.

Desde este nodo, los datos de pacientes del HUVR (imágenes médicas, variables demográficas y variables clínicas) recogidos y anonimizados, serán curados y estandarizados asegurando su cumplimiento con los principios FAIR y el Modelo Común de Datos definido en EUCAIM. Para ello se definirán procesos ETL (extract, transform & load) y se aprovecharán las herramientas disponibles en EUCAIM que cubren aspectos como:

la de-identificación de etiquetas DICOM, la identificación de riesgos de anonimización y propuesta de mitigación de los mismos (de-identificación); la reducción de variabilidad en los valores de intensidad y características radiómicas causada por diferencias en escáneres y protocolos de adquisición de imágenes de RM de próstata (armonización); la segmentación automática en imágenes de RM de próstata o mamografías (anotación); la verificación de que no se incluyen duplicados, la validación del orden cronológico y coherencia lógica de las fechas en historias médicas, la reducción del ruido en imágenes de RM (calidad); y la evaluación del cumplimiento de los principios FAIR (FAIRificación).

Una vez los conjuntos de datos estén preparados, estos se utilizarán para entrenar y validar (ratio 80-20 respectivamente) cada modelo de IA previamente construido. En cuanto al algoritmo a utilizar para la construcción del modelo, se estudiarán diversas arquitecturas, incluyendo redes neuronales convolucionales (CNN) para la identificación de patrones en las imágenes, seleccionando la de mayor precisión y menor sobreajuste, y utilizando el software Python (que cuenta con librerías como TensorFlow), técnicas de remuestreo y de ponderación. Mientras que para la validación de los modelos obtenidos se utilizarán diversas técnicas estadísticas de evaluación de rendimiento, incluyendo el Área Bajo la Curva (AUC) y el F1-Score, entre otros.

Por último, un modelo de IA parcial desarrollado, entrenado y validado localmente en el nodo EUCAIM HUVR Data Warehouse (con los datos procedentes del HUVR), podrá combinarse de forma federada con algoritmos de IA parciales desarrollados, entrenados y validados en otros nodos de la infraestructura de EUCAIM (con otros conjuntos de datos), dando lugar a un modelo de IA global. Asimismo, este modelo de IA global podrá seguir refinándose con nuevos modelos de IA parciales o nuevos conjuntos de datos.

4. RESULTADOS

En este trabajo se esperan tres resultados diferentes que contribuyen a la demostración y validación de la usabilidad, relevancia y fiabilidad de la infraestructura implementada en EUCAIM. Por un lado, el nodo local EUCAIM HUVR Data Warehouse, con sus correspondientes recursos computacionales y protocolos de acceso, así como su conexión federada a la infraestructura que se desarrolla en EUCAIM. Por otro lado, cuatro conjuntos de datos oncológicos de calidad procedentes del mundo real, anonimizados, curados, estandarizados y en cumplimiento con los principios FAIR y el Modelo Común de Datos definido en EUCAIM. Por último, cuatro modelos de IA (parciales y globales), cada uno de los cuales busca cumplir con el propósito definido en el caso de uso planteado:

- Modelo de IA para la estimación del puntaje de Gleason en pacientes diagnosticados con cáncer de próstata.
- Modelo de IA para la predicción de respuesta a terapias neoadyuvantes en pacientes diagnosticados con cáncer de mama localmente avanzado con afectación linfática axilar y tratados con dicha terapia.
- Modelo de IA para la predicción de respuesta a terapias CAR-T en pacientes diagnosticados con LNH y tratados con dicha terapia.
- Modelo de IA para la distinción entre cáncer microcítico y no microcítico en pacientes diagnosticados con cáncer de pulmón, y predicción de respuesta a radioterapia en pacientes diagnosticados con cáncer de pulmón y tratados con dicha terapia.

5. DISCUSIÓN

El nodo EUCAIM HUVR Data Warehouse ofrece un espacio seguro, fiable y con los recursos necesarios en el que desarrollar, entrenar y validar modelos de IA aplicados al manejo del cáncer. Por un lado, la anonimización de los datos, el acceso restringido a los mismos y los protocolos de autenticación implementados en este nodo minimizan los riesgos asociados al tratamiento de datos sensibles como son los datos de salud. Asimismo, al conectar este nodo de forma federada con la infraestructura desarrollada en EUCAIM, se mantiene la independencia local y soberanía de los datos, preservándose la privacidad de los mismos y permitiéndose la reutilización de los mismos y la combinación de modelos de IA de forma distribuida y federada sin necesidad de transferirse a terceros. Igualmente, el nodo cuenta con recursos de alto rendimiento, incluyendo un servidor con unidades de procesamiento gráfico (GPU), gran espacio de almacenamiento, y un entorno de desarrollo optimizado para el entrenamiento de modelos de IA. Su vinculación a la infraestructura de EUCAIM permite la utilización de un ecosistema de herramientas especializadas para el preprocesamiento de imágenes y datos de calidad, así como el acceso a softwares de manejo y visualización de datos, softwares de benchmarking de modelos de IA, y diversos conjuntos de datos de calidad disponibles de forma inmediata. Todo lo cual, optimiza el desarrollo, entrenamiento y validación de modelos de IA más precisos, fiables, robustos, y con un sesgo mínimo.

Asimismo, la curación y estandarización de los conjuntos de datos, que cumplen con un Modelo Común de Datos y con los principios FAIR ayuda a la reproducibilidad y transparencia de los protocolos de investigación y los modelos de IA obtenidos. De igual manera, permiten su reutilización en diferentes preguntas de investigación, fomentando la realización de estudios multicéntricos a gran escala, aumentando las oportunidades de colaboraciones multidisciplinarias en Europa, ampliando el alcance e impacto de las preguntas de investigación resueltas, y facilitando la transferencia de los modelos de IA construidos al sistema de salud (herramientas de soporte a la decisión en la práctica clínica). Destacando también el impacto socioeconómico derivado del uso de datos FAIR, cuya ausencia supone un coste anual de más de 2,6 billones de euros en la Unión Europea [5].

Por último, cabe mencionar la potencial aplicabilidad de los modelos de IA construidos en el manejo actual del cáncer. Primeramente, dichos modelos servirían como soporte a la decisión clínica en cuanto a la caracterización y estratificación precisa y consistente de tumores en casos de cáncer de próstata, cáncer de mama, LNH y cáncer de pulmón (respectivamente), lo cual permitiría optimizar la planificación temprana de tratamientos eficaces y cuidados personalizados para pacientes diagnosticados con estas patologías. Lo que por ende contribuiría a una mejora significativa de la calidad y rapidez de la atención médica dirigida a estos pacientes, optimizando los resultados de salud, tales como la tasa de supervivencia, la calidad de vida, o la minimización de complicaciones, efectos secundarios y comorbilidades. Igualmente, el soporte de estos modelos ayudaría a reducir la saturación de los recursos sanitarios y los costes asociados a tratamientos innecesarios o ineficaces, disminuyendo también las complicaciones a largo plazo y, en consecuencia, la carga económica para los sistemas de salud, los pacientes oncológicos y su entorno.

6. CONCLUSIÓN

Los resultados de este trabajo contribuirían a demostrar y validar el papel fundamental de la infraestructura que se desarrolla en EUCAIM en la investigación y aplicación de la IA en el manejo del cáncer. Una infraestructura que aborda la mencionada fragmentación de imágenes médicas y datos clínicos en Europa, promueve un ecosistema colaborativo de experimentación para el desarrollo, benchmarking, entrenamiento, y validación de herramientas de IA transparentes y robustas, orientadas como sistemas de toma de decisiones clínicas reproducibles que apoyan el diagnóstico, el tratamiento y la medicina predictiva en oncología, y fomenta la transición fluida de dichas herramientas en la práctica clínica, beneficiando a los ciudadanos a través de procedimientos de atención médica mejorados, y estimulando el mercado europeo mediante la innovación de nuevas herramientas y servicios. Todo ello en línea con los pilares del Plan Europeo de Lucha contra el Cáncer, la Iniciativa Europea de Imágenes del Cáncer, y el Plan Coordinado de Inteligencia Artificial, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Naciones Unidas. El cáncer es la segunda causa de mortalidad en la Unión Europea. Available at: https://unric.org/es/el-cancer-es-la-segunda-causa-de-mortalidad-en-la-union-europea/

[2] Global Cancer Observatory. International Agency for Research on Cancer. World Health Organization. Available at: https://gco.iarc.fr/

[3] EUCAIM. Cancer Image Europe Dashboard. Available at: https://dashboard.eucaim.cancerimage.eu/

[4] European Commission. Cancer Imaging. Available at: https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/cancer-imaging

[5] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Cost-benefit analysis for FAIR research data: cost of not having FAIR research data, Publications Office (2018).

DE LA HCE A REDCAP: AUTOMATIZACIÓN ESTANDARIZADA CON CDIS-FHIR.

A. CERÓN MARCOS[1], P. RUBIO MAYO[2], J. HERNÁNDEZ SÁNCHEZ[1], G. ROIG DOMÍNGUEZ[1], N. GARCÍA BARRIO[2], JL. CRUZ BERMUDEZ[2]

[1] *Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital 12 de Octubre, Madrid, España.*

[2] *Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España.*

1. INTRODUCCIÓN

El uso de Cuadernos de Reporte de Casos electrónicos (eCRFs) en proyectos de investigación es fundamental para estructurar y organizar la información clínica de manera sistemática. Sin embargo, en la mayoría de los casos, este proceso implica el registro manual de los datos a partir de la revisión de la Historia Clínica Electrónica (HCE), lo que supone una tarea laboriosa y repetitiva para los investigadores y profesionales de la salud [1]. Aunque este método permite garantizar la recopilación de los datos necesarios para los estudios, presenta importantes limitaciones en términos de eficiencia, consumo de tiempo y riesgo de errores derivados de la transcripción manual [2].

No obstante, los avances en la digitalización y estructuración de la HCE han abierto nuevas oportunidades para optimizar este proceso mediante la implementación de metodologías automáticas basadas en estándares de interoperabilidad [2]. El estándar FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) [3] permite la extracción, transformación y carga (ETL) de datos clínicos de manera automatizada, facilitando la reutilización de información ya registrada en los sistemas hospitalarios [1]. Esto no solo mejora la precisión y coherencia de los datos utilizados en la investigación, sino que también reduce significativamente el esfuerzo manual, minimiza los recursos necesarios y agiliza la gestión clínica, favoreciendo un acceso más eficiente a la información relevante para la toma de decisiones médicas y científicas [1].

2. OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo principal diseñar e implementar un proceso, escalable y adaptable a múltiples proyectos, de ETL de la HCE a los eCRF de forma automática utilizando una capa de interoperabilidad basada en el estándar de FHIR, que disminuya los tiempos de recogida de datos por parte de los clínicos, manteniendo al mismo tiempo altos estándares de calidad. Para alcanzar el objetivo propuesto se han establecido objetivos secundarios:

- Conocer los datos de las fuentes de origen y los recursos definidos en FHIR.
- Conocer el funcionamiento de la capa de interoperabilidad del eCRF.
- Mapear los conceptos definidos en la HCE a los recursos de FHIR.
- Realizar una carga de un set de datos para un proyecto concreto.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Por un lado, para la realización de este trabajo se ha utilizado como fuente de datos la plataforma INFOBANCO [4] del Hospital Universitario 12 de Octubre, una plataforma estandarizada de datos que combina información de la HCE y otros sistemas del hospital. Por otro lado, como plataforma para la implementación y gestión de eCRF se ha empleado REDCap [5]. Además, para realizar la integración de datos entre INFOBANCO y los CRFs, se ha utilizado el módulo de REDCap llamado Clinical Data Interoperability Services, (CDIS), basado en FHIR.

Este proceso se ha llevado a cabo mediante la creación de un script en lenguaje de programación Python con el fin de hacer el proceso automático y escalable. Para ello, se ha diseñado una metodología que comprende las etapas y el flujo de trabajo que se explica a continuación y se muestra en la Figura 1.

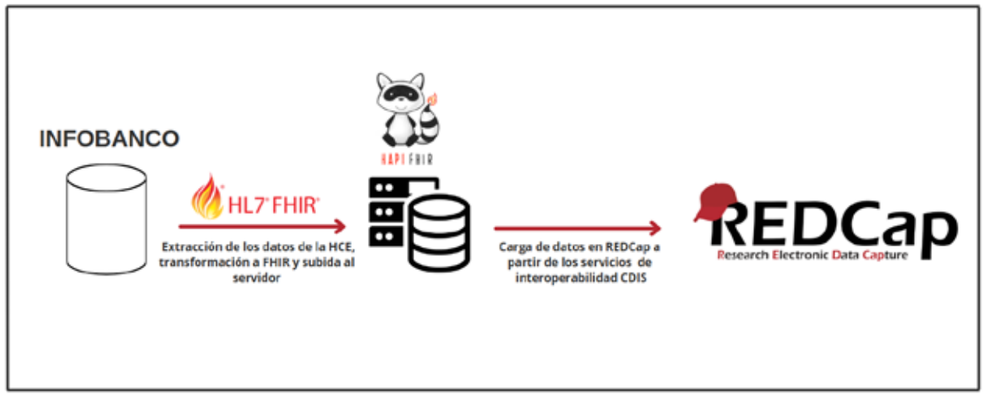


Figura 1: *Diagrama del flujo de trabajo automatizado ente INFOBANCO y REDCap.*

- **Extracción y transformación de datos al estándar FHIR**

  En primer lugar, se accede a los datos de INFOBANCO y se extrae la información clínica relevante mediante consultas SQL para su procesamiento. A continuación, los datos extraídos se transforman al formato de FHIR mediante una serie de funciones que mapean la información al recurso FHIR requerido. Finalmente, los datos transformados se envían a un servidor FHIR configurado localmente, permitiendo que la información esté lista para su integración con otros sistemas.

  Inicialmente, el trabajo se ha centrado exclusivamente en datos demográficos debido a su menor complejidad y su importancia a la hora de definir cohortes. En concreto, se han trabajado con las siguientes variables: código, estado del paciente (indicando si está vivo o fallecido), sexo, fecha de nacimiento y, en caso de fallecimiento, la fecha de defunción.

- **Almacenamiento en un Servidor FHIR Local**

  Antes de su transferencia final, los datos transformados al estándar de FHIR se almacenan en un servidor local de FHIR, que actúa como intermediario entre INFOBANCO y REDCap. La elección de un servidor local se basó en un análisis comparativo de distintas implementaciones de servidores FHIR, en el que se evalúo aspectos como la escalabilidad, el rendimiento y la seguridad.

- **Carga en Redcap a partir de los servicios de interoperabilidad CDIS**

  La transferencia de los datos al sistema REDCap se realiza a través del CDIS usando SMART on FHIR [6]. Este último es un marco de autenticación y autorización que permite el acceso seguro a los datos clínicos, garantizando el cumplimiento de normativas de privacidad y protección de datos [3].

4. RESULTADOS

El resultado principal de este trabajo es un sistema automatizado de ETL desde INFOBANCO hasta los CRFs de REDCAp, utilizando el estándar FHIR, que es escalable y adaptable a cada proyecto.

En esta primera versión, para evaluar su funcionamiento, se procesaron los datos demográficos de 533 pacientes de fractura de cadera, correspondientes a 539 episodios clínicos registrados en 2024 [4], que cada año son compartidos con el Registro Nacional de Fractura de Cadera (RNFC) [7]. En la siguiente tabla se muestra el mapeo realizado entre el origen de los datos INFOBANCO y el recurso *patient* de FHIR.

INFOBANCO			**FHIR**		
	Campo	**Atributos**		**Campo**	**Atributos**
DEMOGRÁFICOS	CODIGO	Numérico	**PATIENT**	IDENTIFIER	Numérico
	ESTADO	VIVO		DECEASEDBoolean	TRUE
		EXITUS			FALSE
	SEXO	M		SEX	Female
		V			Male
		I			Other
		D			Unknown
	FECHANAC	Fecha		BIRTHDATE	Fecha
	FECHA_EXITUS	Fecha		DECEASEDDataTime	Fecha
	HORA_EXITUS	Hora		DECEASEDDataTime	Hora

Tabla 1. *Tabla de resultados del recurso FHIR utilizado*

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este trabajo demuestra cómo el uso de estándares como FHIR y tecnologías modernas pueden transformar la gestión de datos clínicos. Este enfoque mejora la eficiencia del flujo de trabajo, reduce significativamente el tiempo necesario para la transferencia de datos y garantiza procesos más ágiles y seguros, aspectos clave en entornos clínicos donde el tiempo es un recurso crítico. Además, la automatización de estos procesos, basada en estándares de interoperabilidad, no solo agiliza el flujo de datos, sino que minimiza los errores asociados a la manipulación manual, mejorando la precisión y fiabilidad de la información clínica. Esto es esencial, ya que errores en los datos pueden afectar directamente al diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

En esta primera fase, la transferencia se limitó a datos demográficos, lo que permitió validar la viabilidad técnica de la solución. Sin embargo, se trabajó con una muestra amplia de pacientes lo que permitió comprobar la capacidad del sistema para gestionar grandes volúmenes de datos, sentando las bases para su escalabilidad y futura incorporación de datos clínicos más complejos.

A pesar de las posibles dificultades iniciales en entornos con recursos técnicos limitados, este proyecto representa un avance significativo hacia la interoperabilidad real en la gestión de datos clínicos. Como línea futura, se plantea extender esta estrategia a otros dominios clínicos y avanzar en la reutilización de datos de fractura de cadera para su integración en el Registro Nacional de Fracturas de Cadera (RNFC).

BIBLIOGRAFÍA

[1] Pedrera, M. P., Garcia, N., Blanco, A., Terriza, A. I., Cruz, J., Lopez, E. A., Calvo, F., Jimenez, M. J., Gonzalez, P., Quiros, V., Cruz, J. L., Bernal, J. L., & Serrano, P. (2021). Use of EHRs in a tertiary hospital during COVID-19 pandemic: A multi-purpose approach based on standards. In Public Health and Informatics: Proceedings of MIE 2021 (pp. 28–32). IOS Press. https://doi.org/10.3233/SHTI210114

[2] Pedrera-Jiménez, M., García-Barrio, N., Cruz-Rojo, J., Terriza-Torres, A. I., López-Jiménez, E. A., Calvo-Boyero, F., Jiménez-Cerezo, M. J., Blanco-Martínez, A. J., Roig-Domínguez, G., Cruz-Bermúdez, J. L., Bernal-Sobrino, J. L., Serrano-Balazote, P., & Muñoz-Carrero, A. (2021). Obtaining EHR-derived datasets for COVID-19 research within a short time: a flexible methodology based on Detailed Clinical Models. Journal of Biomedical Informatics, 115. https://doi.org/10.1016/j.jbi.2021.103697

[3] Index - FHIR v5.0.0. (n.d.). Retrieved March 6, 2025, from https://hl7.org/fhir/

[4] The Infobanco Health Data Platform: From Innovative Idea to Consumer Success Within One Year | NTT DATA Group. (n.d.). Retrieved February 25, 2024, from https://www.nttdata.com/global/en/insights/focus/the-infobanco-health-data-platform-from-innovative-idea-to-consumer-success-within-one-year

[5] REDCap. (n.d.). Retrieved March 6, 2025, from https://www.project-redcap.org/

[6] SMART on FHIR. (n.d.). Retrieved March 6, 2025, from https://docs.smarthealthit.org/

[7] Manual técnico del Registro Nacional de Fracturas de Cadera MANUAL TÉCNICO DEL REGISTRO NACIONAL DE FRACTURA DE CADERA (RNFC). (n.d.).

FEDERA SALUD: REPOSITORIO DE DATOS FEDERABLE QUE PERMITE CONECTARSE A ESPACIOS DE DATOS DE SALUD

P. BRAVO DEL CID[1], M. GONZÁLEZ LÓPEZ[1], F. REY GARDUÑO[1], A. GARCÍA-BLANCO[1], C. ALVAREZ ROMERO[1], C. L. PARRA CALDERÓN[1]

[1]*Grupo de Informática de la Salud Computacional. Instituto de Biomedicina de Sevilla, IBiS/Hospital Universitario Virgen del Rocío/CSIC/Universidad de Sevilla. Sevilla. España*

1. INTRODUCCIÓN

En respuesta a la necesidad identificada tras la pandemia de COVID-19 de un cambio de paradigma en la gestión de datos sanitarios, se ha puesto en marcha la estrategia del Espacio Nacional de Datos de Salud del Sistema Nacional de Salud. La Unión Europea, consciente de esta situación, ha optado por desarrollar un nuevo modelo: el Espacio Europeo de Datos de Salud (EHDS), que tiene como objetivo facilitar el intercambio seguro y controlado de los datos sanitarios para investigación, innovación y desarrollo. Por ello, España se sitúa a la vanguardia en el ámbito de los datos sanitarios gracias a la creación del Espacio Nacional de Datos de Salud [1], que pretende abordar diversos retos como reforzar la capacitación en protección de datos, seguridad de la información y ética, así como optimizar la gestión de los recursos de tratamiento.

Dentro del marco de este plan nacional, se está llevando a cabo la implementación de un repositorio experimental federado e interoperable de datos de Salud en el Hospital Universitario Virgen del Rocío (HUVR) y en el Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBIS). Este repositorio se integrará con otros espacios de datos nacionales e internacionales, asegurando que pueda expandirse y adaptarse a futuras colaboraciones y desarrollos tecnológicos.

Este concepto de espacio de datos alcanzará su máximo desarrollo en los próximos años como una estrategia fundamental de la Unión Europea para promover la economía basada en datos y mantener la soberanía digital [2]. Por lo tanto, la capacidad del repositorio para conectarse de forma federada con estos espacios es crucial para el desarrollo y expansión de los ecosistemas de datos. Además, mejorará la interoperabilidad y federabilidad de datos clínicos e imágenes del HUVR-IBIS, y acelerará y optimizará el rendimiento de los métodos de IA.

2. OBJETIVO

El propósito principal de FEDERA Salud es desarrollar un repositorio de datos FAIR (Localizables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables), federable y seguro, mediante la implementación de una infraestructura tecnológica robusta e interoperable. Para ello, se utilizará el middleware SIMPL [3] de la Comisión Europea que permite el uso escalable, seguro y regulado de los datos de la salud y la integración eficiente de datos clínicos, biológicos e imágenes médicas procedentes del HUVR-IBIS para promover la innovación en el sector sanitario. Además, incluirá un dashboard centralizado para la visualización y el análisis de los datos incluidos en el repositorio.

Todo ello facilitará la colaboración interdisciplinaria y la investigación con datos para el desarrollo de herramientas de decisión clínica e investigación en la medicina

personalizada, cumpliendo con normativas internacionales de privacidad y soberanía de datos, como el marco legal de protección de datos (GDPR) y de acuerdo a los principios recomendados por Gaia-X [4] para los Espacios de Datos en Europa.

De esta forma, este repositorio de datos sanitarios federable se centra en ofrecer soluciones que integren datos multifacéticos en una única plataforma, con el cumplimiento de protocolos de seguridad avanzados, que sea altamente interoperable, que mejore la eficiencia de la investigación médica, y por tanto, la calidad del cuidado del pacient

3. MATERIAL Y MÉTODOS

FEDERA Salud es un proyecto experimental del HUVR-IBIS que gestiona el repositorio a través del Grupo de Informática de la Salud Computacional del HUVR-IBIS, que ejerce cómo gestor del repositorio. El HUVR es el proveedor de datos, utilizando la Historia de Salud Electrónica (EHR) Diraya y el PACS. También se usará el sistema departamental de UCI, IntelliSpace Cuidados Críticos y Anestesia (ICCA) de Philips, como fuentes de datos. Se proporcionarán datos clínicos e imágenes médicas de pacientes oncológicos y/o hospitalizados en UCI.

El operador central, el HUVR-IBIS, colabora de manera interdisciplinaria en los 7 paquetes de trabajo en los que se estructura el proyecto, garantizando la gestión y seguimiento del proyecto, el manejo y tratamiento de los datos según los principios FAIR, la adopción de estándares de interoperabilidad médica como HL7 FHIR y el modelo de datos de OMOP CDM, el desarrollo técnico del repositorio de datos federable, la imposición de un modelo de gobernanza interna que cumpla con la soberanía de datos, la conexión de la plataforma con los datos y servicios con las que se plantea compartir en el repositorio, la integración del repositorio con los espacios de datos, la definición del plan de negocio, la sostenibilidad del proyecto y la difusión de resultados.

En cuanto a la infraestructura de FEDERA Salud, incluye el diseño y construcción de un repositorio de datos sanitarios que cumpla con los requisitos de integración y federación de espacios de datos europeos, conectándose a los servicios de federación de los proyectos de la European Federation for CAncer IMages (EUCAIM) [5] y Espacios de Datos Federados de UCI (INDICATE) [6]. El software necesario para su desarrollo incluye i2b2 [7] para la gestión y almacenamiento de datos clínicos y biológicos y SIMPL para integrar servicios de federación de datos, autenticación y conectividad. Además, se implementará una capa de servicios web que actuará como interfaz entre i2b2 y SIMPL, para exponer las funcionalidades específicas del repositorio a través de APIs RESTful. Más allá de eso, se desarrollará un portal web para consultar los tipos de datasets y servicios ofrecidos, con funcionalidades de búsqueda y visualización avanzada de metadatos, utilizando la especificación europea para la descripción de catálogos de datos, a través de metadatos, DCAT-AP (Data Catalog Vocabulary Application Profile) [8].

Además, se ha definido un caso de uso para la compartición de datos en el repositorio que incluye imágenes médicas y datos clínicos de pacientes oncológicos, pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, por parte de los proyectos de espacios de datos federados tanto europeos (EUCAIM, INDICATE) como datos de pacientes de pacientes de enfermedades infecciosas y resistencia antimicrobiana de proyectos nacionales (proyectos de MePRAM – financiado por la convocatoria de Medicina de Precisión y Personalizada del ISCIII, código PMP22/00092 y BactHeCom, financiado por la Fundación Francisco Soria Melguizo en la convocatoria de Ayudas a la Investigación 2023, con código JMCH-BACT-2023-01, en colaboración con el CIBER de Enfermedades Infecciosas).

En concreto, almacenará datos médicos de diversa naturaleza como imágenes radiológicas o de medicina nuclear (DICOM), imágenes histopatológicas y cualquier metadato recopilado de las mismas; información clínica que acompañe a las imágenes, incluyéndose: características demográficas, cualquier historial relevante del paciente, diagnósticos realizados, tratamientos (cirugías, medicamentos administrados, seguimientos, episodios metastásicos, marcadores tumorales, informes); información de bases de datos multiómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica o radiómica); resultados de muestras biológicas (tejidos tumorales, envíos de laboratorio, procesamiento de NGS) y otras variables como la calidad de vida (CdV), calidad de la atención (PREM y PROM) y costes de salud.

Por otro parte, dentro del funcionamiento del repositorio de datos federable, se contempla un Modelo de Gestión de Acceso del Repositorio de Datos, que se regirá bajo el modelo de custodia compartida, donde los datos permanecen bajo la propiedad del proveedor original (Servicio Andaluz de Salud) pero su uso está regulado conforme a las directrices acordadas en cada federación de datos. El modelo de gobernanza interna permitirá que el HUVR-IBIS, soberano de los datos, compartirá y decidirá en qué casos de uso participa y dentro del esquema se contemplan las siguientes responsabilidades: proveedor de datos, consumidores de datos, operadores centrales del repositorio.

En cuanto a los consumidores de datos o servicios, inicialmente serán los investigadores y profesionales sanitarios del HUVR-IBIS interesados en utilizar el repositorio. Como potenciales consumidores se tiene a los propios participantes de los proyectos europeos de espacios de datos federados de EUCAIM y del INDICATE, quedando abierta su adhesión a otras federaciones conforme el catálogo de datos estandarizado y servicios ofrecidos. Otros participantes potenciales incluyen institutos de investigación de carácter público y privado, a nivel nacional o internacional.

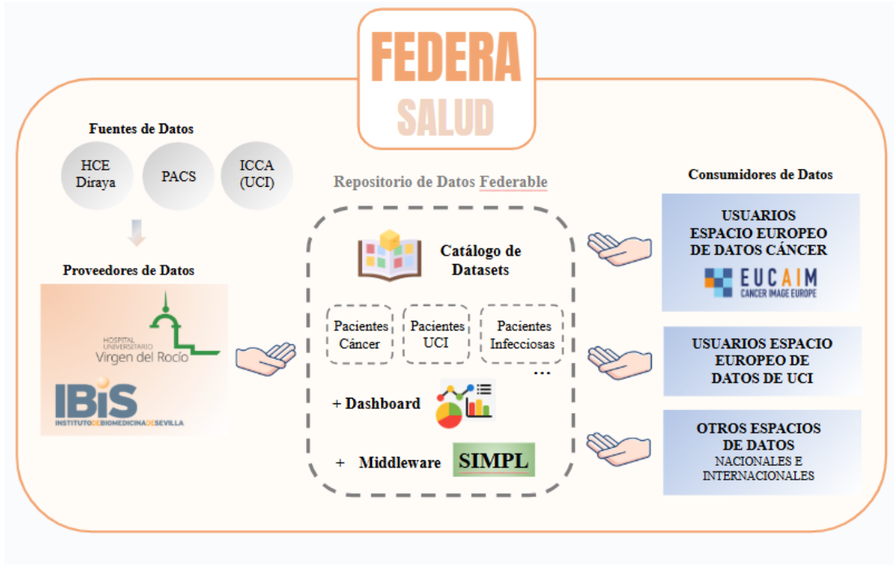


Figura 1. *Esquema del ecosistema de compartición de datos de FEDERA Salud.*

Respecto a los operadores centrales del repositorio, en este caso el HUVR-IBIS, hará cumplir el esquema de gobernanza interno del repositorio de datos; manteniendo la infraestructura tecnológica y asegurando la operatividad constante.

4. RESULTADOS

Como resultado final, el HUVR-IBIS será un nodo federado de Espacios de Datos, que se conectará con los servicios Azure de EUCAIM e INDICATE. Todas las implementaciones de datos se alinearán con estándares internacionales de interoperabilidad médica como HL7 FHIR, para el intercambio de información de salud, DICOM para imágenes médicas y el modelo de datos de OMOP CDM para la homogeneización de datos observacionales en salud.

Más allá de eso, la implementación de APIs seguras y protocolos de seguridad avanzados (GDPR y Gaia-X) para la protección de datos proporcionará una interconexión eficaz del repositorio con los espacios de datos federados. Además, el uso de ontologías estándar y la extensión de la ontología de referencia para todos los espacios de datos europeos, basada en el vocabulario de DCAT de W3C, junto con la implementación de metadatos detallados y estándares de datos abiertos para facilitar el acceso y la integración de los datos, y el alineamiento con los principios FAIR, garantizará que todos los datos sean fácilmente localizables, accesibles, interoperables y reutilizables.

La implementación del repositorio proporcionará un acceso centralizado a datos diversificados de distinta naturaleza (datos clínicos e imágenes médicas), optimizará la eficiencia en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito de la salud, una alta interoperabilidad con otros sistemas de datos nacionales y europeos, y permitirá la incorporación de una herramienta de visualización y análisis de datos en tiempo real gracias a una dashboard centralizada.

5. DISCUSIÓN

Este repositorio de datos sanitarios federable ofrece una solución para optimizar la eficiencia de la investigación médica y la colaboración interinstitucional. Permite a los investigadores y otros actores del sector salud, que dependen de datos complejos y precisos, tomar mejores decisiones en el tratamiento de pacientes en hospitales a través del despliegue de herramientas de IA.

Actualmente se ha diseñado una primera versión de la arquitectura del repositorio, que incluye la herramienta de FAIRificación Data Curation Tool de FAIR4Health [9] que mediante el middleware SIMPL se conectará al pipeline del repositorio usando los estándares y especificaciones de conectividad y análisis de datos recomendadas en federaciones de datos de EUCAIM, INDICATE, MePRAM y BactHeCom.

FEDERA Salud está co-financiado por la convocatoria de Espacios de Datos Sectoriales 2023 del Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, el proyecto EUCAIM con GA 101100633, INDICATE con GA 101167778 ambos de la convocatoria Digital Europe y por el proyecto IMPaCT Data 2 con PMP24/00024, financiado por la convocatoria de Misiones Conjuntas 2024 del Ministerio de Sanidad y del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

BIBLIOGRAFÍA

[1] El Espacio Nacional de Datos de Salud: un proyecto estratégico para España. Gob.es. 19 de abril de 2024, de https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/pae_Actualidad/pae_Noticias/2024/Abril/noticia-2024-04-19-Espacio-Nacional-Datos-Salud-proyecto-estrategico-.html

[2] Guía de evaluación de la viabilidad de casos de uso de compartición de datos. Gob.es. 26 de febrero de 2025, de https://datos.gob.es/sites/default/files/blog/file/esap_technical_recommendations_for_member_states_harvesting_guidelines_1_0.pdf

[3] SIMPL. Europa.Eu. 26 de febrero de 2025, de https://simpl-programme.ec.europa.eu/

[4] A federated secure Data infrastructure. 25 de marzo de 2022. Gaia-X European Association for Data and Cloud AISBL. https://gaia-x.eu/

[5]EUCAIM project website: https://cancerimage.eu/

[6]INDICATE project website: https://indicate-europe.eu/

[7]I2b2: Informatics for integrating biology & the bedside. https://www.i2b2.org/software/

[8] DCAT-AP for data portals in Europe - EU Vocabularies - Publications Office of the EU. https://op.europa.eu/es/web/eu-vocabularies/dcat-ap

[9] data-curation-tool: FAIR4Health Data Curation and Validation Tool. GitHub - fair4health/data-curation-tool: FAIR4Health Data Curation and Validation Tool

PROYECTOS INNOVADORES

Jueves - 3 de abril de 2025

16:00 horas - Sala 2

Jueves, 3 de abril de 2025

16.00 - 17.30 - Sala 2

Sesión de Proyectos Innovadores

Modera

Don Adolfo Muñoz Carrero
Director de la Unidad de Investigación de Telemedicina y S.D
Instituto de Salud Carlos III

Proyectos

"REVOLUCIÓN DIGITAL EN MEDICINA: SISTEMAS DE INFORMACIÓN, IMAGEN MÉDICA Y REALIDAD VIRTUAL EN CIRUGÍA"
C. Martín Cubillo, J. T Borjas Gómez, R. Rubio Bolívar, J. Magaña, J.L Cebrián Carretero

"SOFTWARE WEB PARA LA SEUDONIMIZACIÓN Y GESTIÓN SEGURA DE DATOS CLÍNICOS EN INVESTIGACIÓN MÉDICA"
D. Barroso Contreras, G. Roig Dominguez, A. Blanco Martínez, L. Rosas Vera, D. Alvaredo Rodrigo, F. J. de la Cruz Bertolo, B. Gómez García, M. López Berlanga

"DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA INFORMÁTICA DEL BANCO NACIONAL DE DOSIS A PACIENTE"
J. Catret, M. García-Ochoa,F. García, Á. Alegre, P. Espada

"EN BÚSQUEDA DEL MEJOR ASISTENTE CLÍNICO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN CONSULTA"
M. Carrera Mas, O. Solans Fernández, D. López Heras, A. Brau Tarrida, J. Albesa Blasco, Á. Herrera Molina, P. Pérez Sust

"TELEASISTENCIA PARA EL MONITOREO REMOTO DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN NEONATOS"
S. Murillo-Rendón, I. C. Echeverri-Ocampo, C. Márquez Narváez, F. Arango Gómez, B. Segura Giraldo, O. J. Sánchez-Uribe

REVOLUCIÓN DIGITAL EN MEDICINA: SISTEMAS DE INFORMACIÓN, IMAGEN MÉDICA Y REALIDAD VIRTUAL EN CIRUGÍA

C. MARTÍN CUBILLO[1], JT. BORJAS GÓMEZ[2], R. RUBIO BOLÍVAR[3], J. MAGAÑA[2], JL. CEBRIÁN CARRETERO[4]

[1] *Servicio de informática del Hospital Universitario La Paz. Universidad Complutense de Madrid*

[2] *Rayo-seco Systems*

[3] *Servicio de mantenimiento Hospital Universitario La Paz*

[4] *Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Universitario La Paz*

1. INTRODUCCIÓN

La creación de una plataforma que registre todos los casos gestionados por un laboratorio de impresión 3D en cumplimiento con la norma ISO 13485, combinada con un entorno de realidad aumentada para la navegación quirúrgica y un paquete integral de planificación quirúrgica, responde a necesidades críticas no satisfechas en el sector sanitario. Actualmente, no existen plataformas en el mercado que integren estas capacidades, lo que genera una brecha significativa en la trazabilidad y gestión sistemática de dispositivos médicos personalizados. Esta ausencia es especialmente preocupante, dado que estos dispositivos se clasifican como productos médicos hechos a medida y tienen un impacto directo en los resultados de los pacientes, desempeñando un papel crucial en el diagnóstico y tratamiento [1].

La trazabilidad es fundamental en este contexto, ya que los dispositivos médicos personalizados requieren una documentación estricta de cada decisión, ajuste y validación para garantizar el cumplimiento con la norma ISO 13485 [2,3]. Este estándar exige un sistema de gestión de calidad rigurosos, enfatizando la transparencia y la auditoría a lo largo del ciclo de vida del dispositivo. Garantizar la trazabilidad no solo asegura el cumplimiento normativo, sino que también brinda a los clínicos confianza en la seguridad y efectividad de los dispositivos utilizados en procedimientos médicos críticos.

Además, la integración de la realidad aumentada introduce un potencial transformador en la planificación y formación quirúrgica. Los entornos de realidad aumentada permiten a los clínicos practicar y familiarizarse con procedimientos complejos mediante modelos 3D interactivos y específicos del paciente [4]. Esta formación mejora su comprensión espacial y precisión en los procedimientos, reduciendo la curva de aprendizaje de nuevas técnicas quirúrgicas y fomentando una mayor confianza durante las operaciones [5]. Asimismo, la realidad aumentada facilita la navegación quirúrgica en tiempo real y la validación colaborativa de estrategias, lo que contribuye directamente a la reducción de errores intraoperatorios [6].

El paquete de planificación quirúrgica, que abarca la creación de modelos, las especificaciones de fabricación y los certificados de conformidad regulatoria, garantiza la integración fluida de los dispositivos hechos a medida en los flujos de trabajo clínicos.

Permite una planificación preoperatoria precisa, reduciendo incertidumbres y facilitando una mejor toma de decisiones. Al minimizar los riesgos quirúrgicos y mejorar la ejecución, la plataforma no solo aumenta la seguridad del paciente, sino que también favorece mejores resultados clínicos [7]. Este ecosistema innovador, que combina una planificación avanzada, un cumplimiento normativo riguroso y una formación impulsada por la realidad aumentada, representa un gran avance en la medicina de precisión, abordando brechas críticas en las prácticas actuales y estableciendo nuevos estándares en el diseño y aplicación de dispositivos médicos personalizados.

2. OBJETIVO

El objetivo de la plataforma B-onic Suite es optimizar la planificación quirúrgica mediante el desarrollo de dispositivos médicos personalizados, asegurando la trazabilidad en todas las etapas del proceso, desde la solicitud inicial hasta la aplicación en quirófano. Asimismo, busca mejorar la eficiencia y seguridad quirúrgica mediante herramientas de colaboración en tiempo real y tecnologías de realidad extendida.

3. MATERIAL Y MÉTODO

B-onic Suite es una plataforma integral diseñada para revolucionar la planificación quirúrgica mediante el desarrollo de dispositivos médicos personalizados, garantizando la trazabilidad en cada etapa del proceso. Desde la solicitud inicial hasta la validación final y su aplicación en el quirófano, B-onic Suite proporciona un control completo y asegura el cumplimiento de los estándares MDR (Regulación de Dispositivos Médicos) en Europa y los requisitos de la FDA en los Estados Unidos.

La suite incluye tres herramientas clave que permiten el diseño, revisión y uso de dispositivos médicos personalizados durante la cirugía, optimizando los tiempos quirúrgicos, reduciendo riesgos y mejorando resultados clínicos. Estos dispositivos se diseñan a partir de los datos de imagen médica de cada paciente, asegurando un ajuste personalizado para satisfacer las necesidades quirúrgicas:

- Dispositivos personalizados: Se desarrollan guías de corte, implantes y modelos anatómicos en 3D a partir de imágenes médicas del paciente, adaptados a cada intervención específica.
- Revisión en tiempo real: La plataforma NavigatorPro XR permite a los equipos quirúrgicos revisar y ajustar los planes quirúrgicos y modelos 3D en tiempo real, facilitando la colaboración remota.
- Aplicación en el quirófano: Durante la cirugía, se utilizan dispositivos personalizados para asistir en la navegación quirúrgica, proporcionando flexibilidad y soporte visual para una ejecución precisa y segura.

B-onic Suite no solo mejora los procesos de planificación y fabricación de dispositivos médicos, sino que también facilita su aplicación en el quirófano, garantizando un flujo de trabajo quirúrgico más rápido, seguro y eficiente. La plataforma está diseñada en estricto cumplimiento con las regulaciones MDR y los estándares ISO 13485 para dispositivos médicos, cumpliendo con los requisitos globales más exigentes en calidad, seguridad y trazabilidad.

3. 1 B-onic: Una plataforma de trazabilidad para el desarrollo de dispositivos médicos

B-onic es el núcleo de una suite diseñada para gestionar la trazabilidad completa en el desarrollo de dispositivos médicos personalizados. Esta herramienta registra cada

decisión y etapa del proceso, define responsabilidades, facilita el intercambio seguro de archivos y permite la visualización de modelos 3D. Además, genera y almacena certificados de conformidad automáticamente. B-onic también simplifica el análisis de procesos y auditorías, integrando conocimientos y avances dentro del hospital, lo que reduce la dependencia de la industria externa y fortalece la capacidad de innovación y desarrollo interno del hospital.

3.2 NavigatorPro XR: Un entorno colaborativo en realidad extendida

NavigatorPro XR es la herramienta colaborativa dentro de la B-onic Suite, que permite a los equipos médicos e ingenieriles interactuar en tiempo real con modelos anatómicos 3D y dispositivos médicos personalizados. A través de la realidad extendida, NavigatorPro XR (Figura 1) facilita la revisión, validación y manipulación de dispositivos quirúrgicos, independientemente de la ubicación física de los participantes, optimizando la precisión en la planificación quirúrgica.

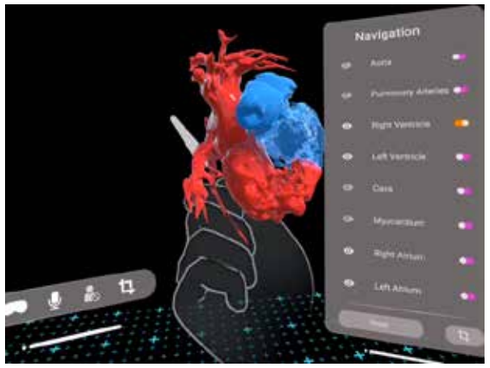


Figura 1. *Caso cardíaco utilizando NavigatorPro XR en el Hospital Universitario La Paz.*

3.3 Paquetes de planificación SurgiGuide: Servicio de diseño y fabricación de dispositivos médicos personalizados

Los paquetes de planificación SurgiGuide son un servicio dentro de la B-onic Suite que proporciona el diseño y la fabricación de dispositivos médicos personalizados, adaptados a las necesidades específicas de cada paciente y procedimiento quirúrgico. Estos dispositivos se desarrollan a partir de datos de imágenes médicas y se personalizan según las especificaciones del equipo quirúrgico, permitiendo la creación de soluciones que mejoran la precisión y la seguridad en el quirófano.

4. RESULTADOS

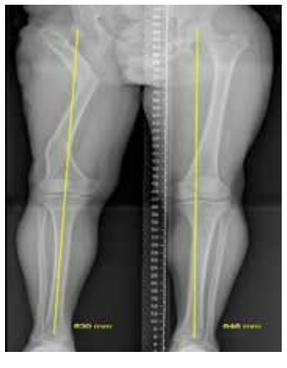


Figura 2. *Imagen inicial del caso.*

Un caso real del FabLab en el Hospital Universitario La Paz demuestra el potencial de la B-onic Suite en entornos clínicos. El proceso comenzó con una solicitud del equipo de cirugía traumatológica, que buscaba aprovechar la tecnología 3D para la planificación preoperatoria y la modelización intraoperatoria. El equipo contactó con el FabLab para evaluar la viabilidad del caso, que involucraba a un paciente con antecedentes de artritis séptica de cadera derecha durante la infancia, lo que llevó a una subluxación de cadera. El paciente había sido sometido a una osteotomía en valgo y alargamiento femoral con un fijador externo monolateral para mejorar el brazo aductor. A la edad de 22 años, el paciente presentaba dolor en la ingle, baja tolerancia a la marcha, una discrepancia de longitud de extremidades (DLE) de 2 cm y una marcha de Trendelenburg. Las imágenes revelaron una deformidad femoral multiapical y una osteoartritis severa de cadera (Figura 2).

En la reunión inicial de planificación, los cirujanos delinearon sus objetivos y compartieron los datos clínicos y de imagen del paciente. Utilizando imágenes DICOM anonimizadas, el FabLab calculó los ángulos exactos de deformidad necesarios para restaurar el eje anatómico. La segmentación del fémur y el diseño de los cortes de osteotomía se realizaron en colaboración con el equipo quirúrgico utilizando software de diseño especializado. Este flujo de trabajo se ilustra en la Figura 3, que muestra la segmentación, las zonas de corte planificadas y el modelo femoral post-corrección.

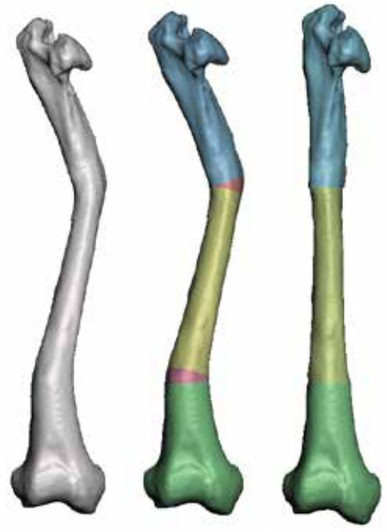


Figura 3. *Segmentación, planificación y reconstrucción femoral*



Figura 4. *Cirujano utilizando NavigatorPro XR en el Hospital Universitario La Paz.*

El modelo médico validado se imprimió en 3D para permitir una prueba preoperatoria. Los cirujanos utilizaron el biomodelo virtual para practicar los cortes a lo largo de las líneas de osteotomía predefinidas, reconstruyendo con éxito el fémur con alta precisión (Figura 4). Para el uso intraoperatorio, los ingenieros clínicos crearon dos guías de osteotomía preformadas

para garantizar la ejecución precisa de los cortes planificados. Estas guías fueron esterilizadas por el servicio de esterilización del hospital y entregadas directamente al quirófano. La cirugía se realizó con éxito, siguiendo el plan desarrollado utilizando la B-onic Suite. Se realizaron dos osteotomías en cuña de cierre, estabilizadas con un clavo intramedular.

Los resultados postoperatorios fueron prometedores. En el seguimiento a los tres meses, el paciente soportaba completamente el peso con la ayuda de dos muletas, las osteotomías se estaban consolidando y tanto los ejes anatómicos como mecánicos estaban correctamente alineados, como se ve en la Figura 5.



Figura 5. *Tres meses después de la cirugía.*

Este caso destaca la importancia de integrar la planificación 3D, el diseño de dispositivos personalizados y la navegación intraoperatoria para cirugías ortopédicas complejas. La aplicación de la B-onic Suite no solo mejoró la precisión de la intervención, sino que también mejoró los resultados del paciente, reforzando el valor de la plataforma en los flujos de trabajo clínicos modernos.

5. DISCUSIÓN

B-onic Suite aborda brechas críticas en la planificación y ejecución quirúrgica al integrar la personalización de dispositivos, el cumplimiento normativo, la colaboración en tiempo real y la implementación en el quirófano en un solo sistema. Utilizando tecnologías avanzadas como la realidad extendida y la impresión 3D, garantiza trazabilidad y precisión en los procedimientos quirúrgicos. La plataforma permite diseñar dispositivos médicos personalizados, facilita la colaboración remota y reduce incertidumbres intraoperatorias, mejorando los resultados clínicos. Además, cumple con los requisitos de ISO 13485, asegurando un marco robusto de gestión de calidad y posicionándose como una herramienta transformadora en la cirugía moderna.

6. CONCLUSIONES

B-onic Suite demuestra el potencial para revolucionar el panorama quirúrgico al ofrecer una plataforma totalmente integrada para el desarrollo de dispositivos personalizados, la planificación colaborativa y la aplicación intraoperatoria. Su cumplimiento con estrictos estándares regulatorios subraya su fiabilidad y seguridad como una innovación médica. La plataforma mejora la precisión y la eficiencia quirúrgica, proporcionando beneficios significativos tanto para los pacientes como para los clínicos.

El trabajo futuro debería centrarse en expandir las capacidades del sistema a otras disciplinas médicas, realizar estudios longitudinales para evaluar su impacto clínico en diversos entornos e integrar algoritmos avanzados de IA para refinar aún más el diseño de dispositivos y la planificación quirúrgica. Este enfoque integral asegura que B-onic Suite se mantenga a la vanguardia de la innovación en medicina personalizada y tecnología quirúrgica.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Elfarash, M., & Khanh, T. R. A. N. Set-Up of ISO 13485 Standards for 3D-Printing Technologies in Hospital Environment.

[2] Antola, G. (2024). Procedure improvement for designing and developing medical devices in compliance with MDR and ISO 13485: case study on osteotomy plates series (Doctoral dissertation, Politecnico di Torino).

[3] Tähtinen, H. (2023). Regulations concerning additive manufacturing.

[4] Burian, B. K., Ebnali, M., Robertson, J. M., Musson, D., Pozner, C. N., Doyle, T., ... & Dias, R. D. (2023). Using extended reality (XR) for medical training and real-time clinical support during deep space missions. Applied Ergonomics, 106, 103902.

[5] Zhang, J., Lu, V., & Khanduja, V. (2023). The impact of extended reality on surgery: a scoping review. International Orthopaedics, 47(3), 611-621.

[6] Morimoto, T., Kobayashi, T., Hirata, H., Otani, K., Sugimoto, M., Tsukamoto, M., ... & Mawatari, M. (2022). XR (extended reality: virtual reality, augmented reality, mixed reality) technology in spine medicine: status quo and quo vadis. Journal of Clinical Medicine, 11(2), 470.

[7] Sadeghi, A. H., El Mathari, S., Abjigitova, D., Maat, A. P., Taverne, Y. J., Bogers, A. J., & Mahtab, E. A. (2022). Current and future applications of virtual, augmented, and mixed reality in cardiothoracic surgery. The Annals of thoracic surgery, 113(2), 681-691.

SOFTWARE WEB PARA LA SEUDONIMIZACIÓN Y GESTIÓN SEGURA DE DATOS CLÍNICOS EN INVESTIGACIÓN MÉDICA

D. BARROSO CONTRERAS[1], G. ROIG DOMINGUEZ[2], A. BLANCO MARTINEZ[2], L. ROSAS VERA[3], D. ALVAREDO RODRIGO[1], F. DE LA CRUZ BERTOLO[1], B. GÓMEZ GARCIA[1], M. LÓPEZ BERLANGA[1]

[1] *Instituto de investigación Hospital 12 Octubre (IMAS12).*

[2] *Servicio de Informática, Hospital Universitario 12 de Octubre, Servicio Madrileño de Salud (SERMAS), Madrid, España.*

[3] *Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid (UCM), Madrid, España.*

1. INTRODUCCIÓN

La protección de los datos clínicos en investigación biomédica es un requisito fundamental para garantizar la privacidad de los sujetos y el cumplimiento de normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). La seudonimización de datos es una estrategia clave para minimizar riesgos, permitiendo el uso de información en estudios científicos sin comprometer la identidad de los sujetos (ISO/TS 25237:2017).

En este contexto, se ha desarrollado ANONIMO, un software diseñado para la seudonimización y gestión segura de datos clínicos. Su objetivo principal es proporcionar una herramienta eficaz que facilite el cumplimiento de la normativa y la interoperabilidad con otros sistemas de información sanitaria, garantizando un acceso seguro y controlado a los datos anonimizados.

2. OBJETIVOS

1. Garantizar la privacidad y seguridad en la gestión de datos clínicos, asegurando el cumplimiento del RGPD y otras normativas aplicables.

2. Optimizar los procesos de seudonimización, reduciendo la carga administrativa y facilitando la integración con diferentes estructuras de bases de datos.

3. Facilitar el acceso y uso de datos seudonimizados por parte de investigadores y profesionales de la salud.

4. Promover la interoperabilidad con otros sistemas de información sanitaria mediante estándares abiertos.

3. MATERIAL Y METODOS

Desarrollo Tecnológico

ANONIMO ha sido implementado utilizando tecnologías JavaScript (JS), PHP y MySQL, garantizando eficiencia y seguridad en la manipulación de datos. PHP es un lenguaje de programación ampliamente utilizado en el desarrollo web por su flexibilidad y capacidades de integración con bases de datos como MySQL (Welling & Thompson, 2021). JavaScript, por su parte, es un lenguaje esencial en el desarrollo de aplicaciones web interactivas (Flanagan, 2020).

Se ha utilizado Bootstrap para desarrollar una interfaz intuitiva y adaptable a distintos dispositivos.

El software está alojado en un servidor propio del Instituto de Investigación, lo que permite un control total sobre la infraestructura, la seguridad de los datos y su integración con otros sistemas de información sanitaria.

Seguridad y Autenticación

Para garantizar un acceso seguro, ANONIMO cuenta con un sistema de autenticación basado en:

- Usuarios administradores y estándar: Los administradores gestionan configuraciones y accesos, mientras que los usuarios estándar pueden cargar y analizar datos seudonimizados.
- Verificación de Google reCAPTCHA para prevenir accesos automatizados no autorizados.
- Autenticación mediante token generado en cada inicio de sesión, sin el cual no es posible acceder a la plataforma. (Figura 1)



***Figura 1*:** *Inicio de sesión y verificación de token.*

Gestión de Investigaciones y Datos

Registro de investigaciones: Cada nueva investigación recibe un código único de 32 dígitos, asegurando trazabilidad y seguridad. (Figura 2)



Figura 2: *Alta de investigaciones.*

Clave de codificación y descodificación: Requisito indispensable para visualizar o introducir datos, garantizando que solo usuarios autorizados puedan acceder a la información. (Figura 3)



Figura 3: *Ingreso de clave de codificación.*

Carga de datos: Los sujetos pueden ser añadidos manualmente o mediante carga masiva desde archivos CSV

Exportación de datos: Permite la generación de informes en CSV, Excel o PDF.

Interfaz dinámica: Listado de sujetos con opciones avanzadas de filtrado y ordenación.

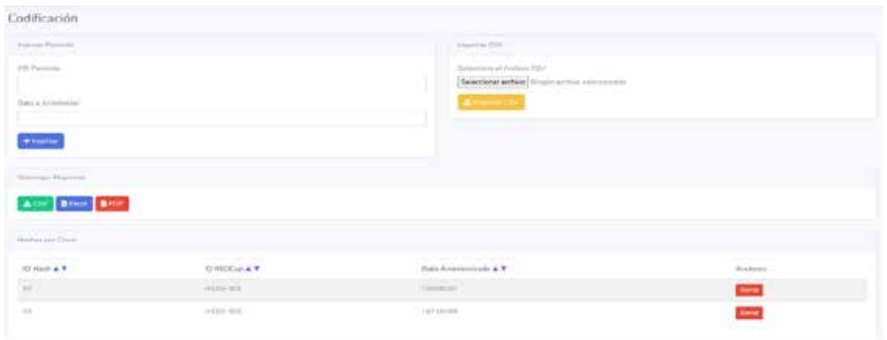


Figura 4: *Ingreso de datos en la plataforma.*

Seudonimización y Almacenamiento Seguro

Los datos registrados en la interfaz (ej. H12O-001, H12O-002) son almacenados en la base de datos de manera codificada, utilizando algoritmos de encriptación avanzados. Estos valores son transformados en un formato ilegible, asegurando la protección contra accesos no autorizados. (Figura 4)

Además, ANONIMO permite la colaboración entre varios investigadores en una misma investigación, asegurando un acceso controlado y trazable.

id_hash	1	id_paciente_redcap	id_historia_clinica_sql	id_hashado	id_estudio
	93	H12O-002	dDZQOGtYSnZWM1VXSTRjR2N3WmNpUT09OjqMY9vZgzYMNwzKeN...	0	45
	92	H12O-001	Z096L2dGak00SjE5NW1nQlpnMDBMQT09Ojp5fiDf/XKvLLcM1y...	0	45

Figura 4: *Datos seudoanonimizados.*

4. RESULTADOS

Para evaluar el desempeño de ANONIMO, se han realizado pruebas con datos simulados y bases de datos reales en proyectos de investigación biomédica. Los principales resultados incluyen:

- Tiempo de procesamiento eficiente, permitiendo la seudonimización de grandes volúmenes de datos sin afectar la integridad de la información.
- Facilidad de uso, con una curva de aprendizaje mínima para investigadores y profesionales de la salud.

5. DISCUSIÓN

ANONIMO proporciona una solución práctica y segura para la seudonimización de datos clínicos, destacándose por su facilidad de uso y escalabilidad. Comparado con otros métodos manuales o software de pago, ofrece una alternativa eficiente y accesible para investigadores que buscan cumplir con normativas sin incurrir en costes elevados.

Sin embargo, el sistema presenta algunas limitaciones:

- La seudonimización depende de la clave de codificación utilizada, lo que requiere un control estricto por parte de los administradores.
- Aún no se ha implementado la compatibilidad con estándares como FHIR o OpenEHR, lo que podría mejorar su interoperabilidad en el futuro.

Las mejoras futuras incluyen:

- Desarrollo de una API para integración con otros sistemas sanitarios.
- Optimización de algoritmos de seudonimización para mejorar la eficiencia.

6. CONCLUSIONES

En conclusión, ANONIMO representa una solución innovadora para la seudonimización y gestión segura de datos clínicos en investigación, facilitando el cumplimiento de normativas de protección de datos y optimizando los procesos de trabajo de los investigadores.

La plataforma garantiza un entorno seguro y eficiente mediante un sistema de autenticación reforzado, el uso de claves de codificación y descodificación, y la generación de identificadores únicos. Además, permite la colaboración entre múltiples investigadores, la gestión flexible de datos mediante carga masiva o manual, y la exportación en CSV, Excel o PDF.

Finalmente, la implementación de ANONIMO mejora la accesibilidad y trazabilidad de los datos seudonimizados, promoviendo la interoperabilidad con otros sistemas de información sanitaria y facilitando el avance de la investigación biomédica sin comprometer la privacidad de los sujetos.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Flanagan, D. (2020). JavaScript: The Definitive Guide. O'Reilly Media.

[2] Welling, L., & Thompson, L. (2021). PHP and MySQL Web Development. Addison-Wesley.

[3] ISO/TS 25237:2017. Health Informatics — Pseudonymization.

DESARROLLO Y DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA INFORMÁTICA DEL BANCO NACIONAL DE DOSIS A PACIENTE

J. CATRET[1], M. GRACIA-OCHOA[1], F. GARCÍA[2], A. ALEGRE[1], P. ESPADA[1]

[1] *Centro Nacional de Dosimetría. INGESA. Ministerio de Sanidad. 46009-Valencia. España.*

[2] *Hospital Universitario de Ceuta. INGESA. Ministerio de Sanidad. 51003-Ceuta. España.*

1. INTRODUCCIÓN

La dosis impartida a los pacientes durante las pruebas de imagen médica preocupa tanto a la población como a los profesionales sanitarios. En la última década, las pruebas radiológicas han aumentado significativamente, alcanzando los 40 millones anuales en España según la Sociedad Española de Radiología Médica.

La concienciación sobre la radiación en medicina ha cobrado relevancia, especialmente en relación con los principios básicos de protección radiológica de justificación y optimización. Estas iniciativas buscan asegurar que se utilice la radiación necesaria para obtener imágenes diagnósticas adecuadas.

La Directiva Europea 2013/59 EURATOM [1], recogida parcialmente en el Real Decreto 601/2019 [2], subraya estos principios. La justificación implica evaluar cada procedimiento radiológico tanto de manera genérica como individual, siendo una responsabilidad compartida entre el médico que prescribe y el que realiza la prueba, teniendo en cuenta antecedentes diagnósticos e información médica relevante.

En cuanto a la optimización, el Real Decreto exige establecer niveles de referencia para el diagnóstico (NRDs) y adoptar medidas correctoras inmediatas si estos niveles se superan de forma continua y significativa.

Por ello, las administraciones sanitarias implementan sistemas de registro y gestión de indicadores de dosis (SRIDs). La eficacia de estos sistemas para apoyar la justificación y optimización depende fundamentalmente de su capacidad para compartir, agregar y analizar la información.

2. OBJETIVO

El principal objetivo del proyecto del **Banco Nacional de Dosis a Paciente (BNDP)** [3] es proporcionar información precisa y cuantificada sobre las dosis de radiación que ha recibido un paciente en procedimientos médicos, asegurando que esta información esté disponible para el médico prescriptor antes de solicitar un nuevo estudio, así como para el propio paciente, con independencia de la comunidad autónoma en la que se hayan realizado los estudios, dentro del **Sistema Nacional de Salud (SNS)** [4][5][6]. Además, el BNDP proporciona herramientas para la optimización de las dosis recibidas por los pacientes, mediante el establecimiento dinámico de **Niveles de Referencia para Diagnóstico (NRD)**, facilitando así una mejor gestión y control de la exposición a la radiación ionizante.

3. MATERIALES Y METODOS

La plataforma informática que da soporte al BNDP está basada en una arquitectura híbrida que consta de dos sistemas diferenciados:

Sistema On-premises:

Alberga información no anonimizada y gestiona comunicaciones con los Servicios de Salud autonómicos y el Ministerio de Sanidad. Este sistema recopila los datos personales provenientes de los SRID de cada Servicio de Salud y genera los informes relacionados con los indicadores de dosis.

La información es recibida desde los SRID a través de la red SARA mediente mensajes HL7 v2.5 ORM adaptados a las necesidades del BNDP. Este formato fue elegido por su simplicidad en comparación con el estándar RDSR de DICOM, más complejo y con menor adopción por parte de los fabricantes. La configuración del mensaje ha sido consensuada con los principales proveedores de soluciones SRID del SNS.

La plataforma On-premises utiliza una infraestructura basada en un sistema de virtualización **VMware vSAN**, que ofrece ventajas en cuanto a almacenamiento compartido, escalabilidad horizontal y redundancia. Sobre esta capa virtualizada se ha desplegado una plataforma **OpenShift**, dividida en dos clusters: uno destinado a los entornos de desarrollo previo (desarrollo, integración y preproducción) y otro destinado a producción.

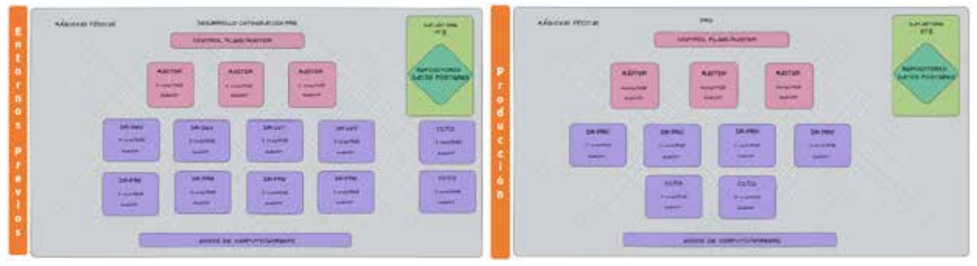


Figura 1: *Diagrama de los Clusters de entornos previos (izq.) y de producción (der.) en el sistema On-Premises*

Además del repositorio primario y un elemento orquestador, este sistema cuenta con una potente herramienta de Normalización para resolver la heterogeneidad de las fuentes de datos mediante un motor de reglas (reglas fijas, funciones y modelos predictivos) organizados en tres fases o niveles. Se ha incluido en este sistema un módulo anonimizador de datos, igualmente configurable por el responsable del sistema mediante reglas.

La información recopilada **on-premises** se seudonimiza antes de enviarse a la nube (AWS). Para garantizar la privacidad, se implementan medidas adicionales como evitar la descarga del corpus o la visualización o explotación analítica de resultados con un valor de K-anonimidad menor de 5, reduciendo así el riesgo de reidentificaciones accidentales[7][8].

Sistema en la nube (Amazon Web Services, AWS):

La plataforma *Cloud* aloja un repositorio secundario con datos seudonimizados orientados

a fines científicos y estadísticos. Incluye herramientas avanzadas de Inteligencia Empresarial (*Business Intelligence*) para visualización y exploración de información, así como herramientas de Inteligencia Artificial para análisis complejos y detección de patrones, datos anómalos que puedan haber escapado de la normalización, o asociaciones no evidentes.

El sistema utiliza una solución de almacenamiento basada en el concepto de ***Lakehouse*** [9], que combina las ventajas de los ***Data Lakes*** y los ***Data Warehouses***, con el objetivo de flexibilizar y mantener abierto el sistema para que en el futuro los registros de indicadores de dosis puedan enriquecerse o cruzarse con datos adicionales provenientes de iniciativas semejantes o complementarias al BNDP.

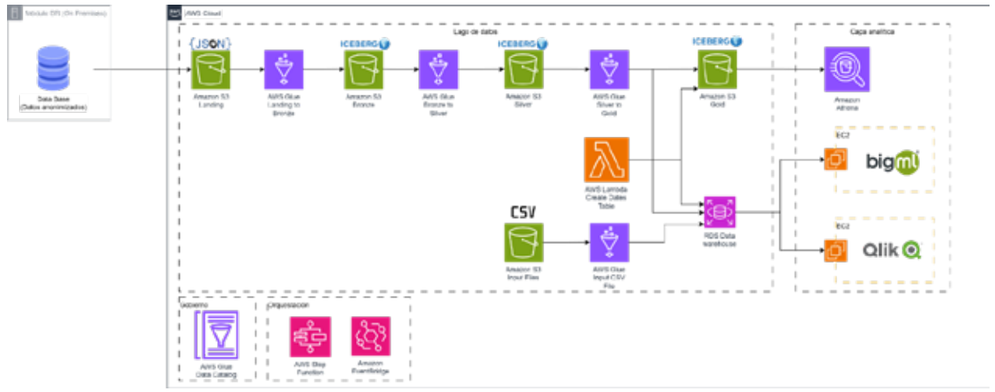


Figura 2: *Diagrama del repositorio secundario alojado en la nube*

Acuerdo de Colaboración

Para facilitar el intercambio de información entre los distintos sistemas de salud, se ha establecido un acuerdo de colaboración normalizado, informado por los Ministerios de Sanidad, Hacienda y Función Pública. Este acuerdo permite la formalización de convenios bilaterales entre el INGESA y cada uno de los Servicios de Salud de las Comunidades Autónomas. Hasta la fecha, ha sido suscrito por los servicios de salud de Navarra, La Rioja y Castilla-La Mancha, y se continúa trabajando progresivamente en su firma con el resto de los servicios de salud del SNS.

4. RESULTADOS

El proyecto se estructura en cuatro fases claramente definidas:

- **Fase I**: Desarrollo y despliegue del sistema en preproducción.
- **Fase II**: Integración con Servicios de Salud públicos, registro de indicadores de dosis y explotación analítica de los datos.
- **Fase III**: Integración con entidades privadas, difusión, colaboración con otras entidades de salud pública y participación en el Espacio Europeo de Datos.

Actualmente se está finalizando la **Fase I**, durante la cual se ha desarrollado y desplegado la solución en un entorno de preproducción. El sistema desplegado cuenta con los cuatro módulos principales del BNDP en funcionamiento, actualmente en proceso de validación. Se trabaja en la evolución de sus funcionalidades de cara a la Fase II, cuya implementación está prevista para el segundo trimestre de 2025.

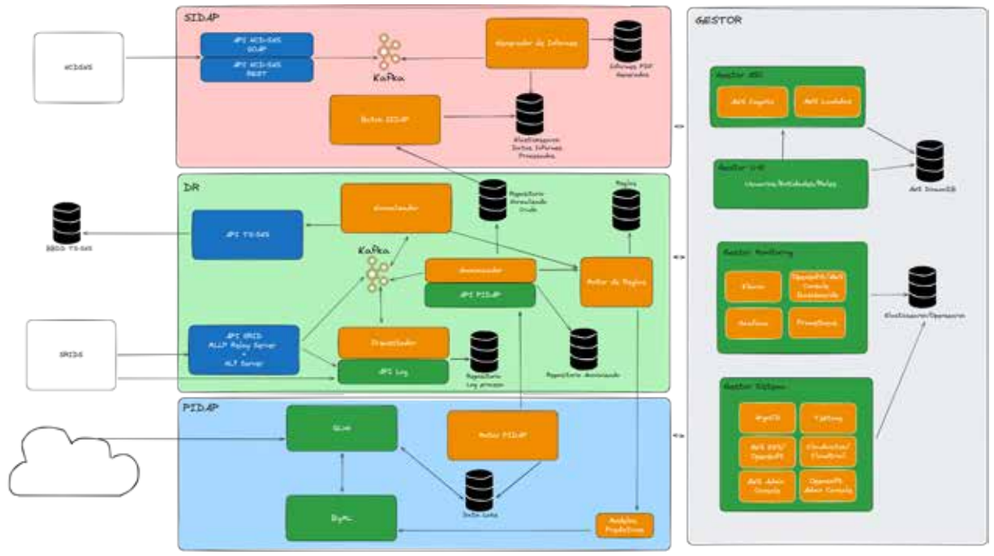


Figura 3: *Esquema del BNDP y sus cuatro módulos funcionales principales: DR (Data Register) y SIDAP (repositorio primario) en el sistema On-Premises; PIDAP (repositorio secundario) y GESTOR (administración y auditoria) en el Cloud.*

La plataforma se encuentra operativa y recibe información sobre los estudios realizados diariamente en los hospitales dependientes del INGESA, ubicados en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla. Además, se ha habilitado el canal de comunicación a través de la Red SARA para los mensajes procedentes del Sistema Navarro de Salud – Osasunbidea, a la espera del inicio del envío de informes, previsto para abril de 2025.

Asimismo, se está avanzando en la integración con Rioja Salud y el SESCAM, mientras se implementan las adaptaciones necesarias con el proveedor del SRID utilizado en la Comunidad de Madrid, Castilla y León, Aragón y Osakidetza. Esta integración está pendiente de la firma del convenio con estos servicios de salud.

El repositorio primario es capaz de generar informes de indicadores de dosis, similares a los recogidos en el CMDIC [10][11], y se encuentra en proceso de validación, a la espera de su integración con la HCDSNS [12].

Por su parte, el repositorio secundario está operativo y se trabaja en la creación de cuadros de mando adaptados a las necesidades de los responsables de Protección Radiológica (PR), así como en el análisis de los datos para fortalecer progresivamente el módulo Normalizador.

5. CONCLUSIONES

La arquitectura de la plataforma y las tecnologías desplegadas se ajustan de manera satisfactoria a los dos objetivos principales del proyecto: garantizar la disponibilidad de los historiales dosimétricos de los pacientes y establecer los niveles de referencia de dosis, todo ello cumpliendo con los requisitos normativos en materia de protección de datos y seguridad de la plataforma.

Con la progresiva incorporación de nuevos sistemas de salud y el aumento de la información recibida, así como del feedback de los responsables de Protección Radiológica (PR), se continuará avanzando tanto en la configuración del Normalizador, pieza clave del sistema, como en el análisis y explotación de los datos.

Se considera que el sistema desplegado ha alcanzado los primeros objetivos marcados, sentando las bases para una mejora continua que contribuirá tanto a una mayor seguridad del paciente como a la calidad del servicio ofrecido.

6. DISCUSIÓN

Durante la fase de diseño, se evaluaron diversas arquitecturas, desde un enfoque completamente en la nube (*full-cloud*) hasta modelos basados en datos federados. Finalmente, se optó por una solución híbrida, priorizando la seguridad de los datos personales y facilitando la integración tanto con el Ministerio como con los Servicios de Salud a través de la red SARA.En la Fase II, se prevé, además de la integración progresiva de los servicios de salud, la incorporación de nuevas funcionalidades, como un intérprete de lenguaje R para el procesamiento estadístico de grandes volúmenes de datos, fortaleciendo así el potencial analítico y la calidad de la protección radiológica. La generación de informes, actualmente individuales por estudio y bajo el estándar CDA Nivel 1, se evolucionarán hacia informes agregados por paciente, bajo el protocolo FHIR. Asimismo, se darán los primeros pasos hacia la inclusión de la sanidad privada en el BNDP, con el objetivo de lograr una visión más integral y un mayor alcance en el control de la dosis de radiación.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Unión Europea*. Directiva 2013/59/Euratom.* D.O.U.E. L13, 1-73 (2014).

[2] Real Decreto 601/2019. BOE 252, 115806-115869 (2019).

[3] J. Catret, M. Gracia, et al. *A novel approach to a national patient dose registry*. ECR 2022 – Building Bridges. Viena. 13-17 julio (2022).

[4] Ley 16/2003, de 28 de mayo, de cohesión y calidad del Sistema Nacional de Salud.

[5] Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente.

[6] Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos y sus normas de desarrollo.

[7] Unión Europea. *Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo*. D.O.U.E. L119, 1-88 (2016).

[8] Real Decreto 311/2022, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad. BOE 106, 61561-61553 (2022).

[9] Amazon Web Services. Lake house architecture - Best Practices for Building a Data Lake on AWS. *AWS Whitepapers*, AWS Documentation, 1-22 (2022).

[10] Real Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre, por el que se aprueba el conjunto mínimo de datos de los informes clínicos en el Sistema Nacional de Salud. *BOE* 225, 78237-78244 (2010).

[11] Real Decreto 572/2023, de 4 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1093/2010, de 3 de septiembre. *BOE* 159, 94568-94572 (2023).

[12] Historia Clínica Digital del Sistema Nacional de Salud (HCDSNS). *Ministerio de Sanidad, Gobierno de España.*

EN BUSCA DEL MEJOR ASISTENTE CLÍNICO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN CONSULTA

M. CARRERA MAS[1], O. SOLANS FERNANDEZ[1], D. LÓPEZ HERAS[1], A. BRAU TARRIDA[1], J. ALBESA BLASCO[1], A. HERRERA MOLINA[1], P. PÉREZ SUST[2].

[1] *Eje de negocio. Equipo funcional. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Barcelona. España*
[2] *Área de sistemas de información del Servicio Catalán de la Salud. Dirección. CatSalut. Barcelona. España*

1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de contenidos de soporte y ayuda para la toma de decisiones en consulta es una práctica muy común en el día a día de los profesionales asistenciales. Antes del auge de Internet, se disponía de tratados y libros en soporte físico para solucionar dicha necesidad. La aparición y uso extendido de los buscadores en Internet hace 30 años supuso un gran cambio de paradigma. Revolucionó el acceso a la información y los profesionales se acostumbraron a usar estas herramientas, que cada vez son más sofisticadas, permitiendo el acceso a información de forma mucho más rápida que con los soportes físicos. Pero esto fue solo el principio.

Ahora, la irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa ha supuesto otro gran paso en esta revolución de la información. Sin estar libres de defectos, las soluciones disponibles a nivel comercial suelen tener unas fuentes limitadas basadas en contenido y recursos de calidad muy diversa.

Para la práctica clínica es clave proveer de fuentes y herramientas eficientes y veraces regidas por datos de calidad y contrastados.

Este proyecto está en el marco del desarrollo de la nueva estación clínica de Cataluña y, en concreto, dentro de una iniciativa mayor llamada Centro de Ayuda. Ésta pretende ser el punto de acceso transversal que, mediante la creación de un repositorio único de documentación estructurada, aportará la información necesaria para la toma de decisiones clínicas.

2. OBJETIVOS

- Proveer de una herramienta basada en inteligencia artificial a los médicos de familia como soporte para la toma de decisiones.
- Optimizar la búsqueda y recuperación de información médica de calidad de manera ágil y centralizada.
- Incorporar material propio para controlar las fuentes y proporcionar respuestas validadas y contrastadas.
- Conseguir una buena referencia de las fuentes para la generación de la respuesta.
- Facilitar la integración con sistemas clínicos para incorporar la herramienta en el flujo de trabajo del profesional asistencial.
- Evaluar la aceptación, usabilidad e impacto de la herramienta en la práctica médica diaria.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se implementó un proceso de evaluación estructurado en cuatro fases para analizar el desempeño de diferentes soluciones basadas en IA.

La primera fase tuvo una duración de 2 meses. Durante este tiempo, 13 médicos de familia en activo estuvieron probando, en un entorno real, dos herramientas de características similares: IA generativa con referencia a una base vectorizada de conocimiento. Dicho conocimiento se basaba en una selección de 82 guías de práctica clínica.

Para la obtención de resultados se usaron dos métodos diferentes de evaluación para cada una de las respuestas:

- Valoración cuantitativa de adecuación, calidad y utilidad de la respuesta.
- Valoración subjetiva de las respuestas mediante comentarios.

A lo largo de este tiempo, se estuvieron realizando reuniones periódicas con las empresas proveedoras para dar feedback de las herramientas y así poder implementar mejoras.

En la segunda fase, y durante 3 meses, se siguieron realizando pruebas con las herramientas mejoradas y ajustando el prompt según las necesidades y el feedback de los profesionales. Además, se dio acceso a los profesionales a una tercera herramienta. Esta nueva herramienta consiste en un agente de IA generativa en forma de chat, genera las respuestas usando un extenso corpus de datos vectorizados, parametrizados y estructurados de contenido clínico basados en unos manuales para la preparación del examen MIR. Esta organización conceptual sirve para aumentar la eficiencia de las respuestas. Permite la incorporación de materiales a esta base de conocimiento procesándolos, lo que permite la comprensión de capítulos, imágenes y tablas obviando el contenido falto de utilidad (paginación, índices, …). Usando esta tecnología y estructura se reduce mucho el riesgo de alucinaciones, usando únicamente el conocimiento provisto en su base de datos vectorizada.[1] En definitiva, se trata de un agente entrenado y creado específicamente para contenido clínico.

En la tercera fase se evolucionó esta última herramienta mediante la ingestión de materiales propios; se añadieron guías de práctica clínica para probar su ingestión y trato a la hora de generar las respuestas. Durante las sesiones de feedback se hizo especial hincapié en la modulación del lenguaje para ser menos directivo y más sugestivo. Esta fase tuvo una duración de, aproximadamente, 6 meses.



Figura 1: *Imagen de la interfaz de usuario para la interacción con el agente de IA generativa. A la izquierda se puede ver el historial de conversaciones y la posibilidad de crear una nueva. En la parte principal es donde se desarrollaría la conversación.*

En la cuarta y última fase se amplió el número de médicos con acceso a la herramienta a 280. Se pactó una duración de la prueba de 3 meses, desde octubre hasta diciembre. Se incorporó un mecanismo de feedback directo entre el usuario y el equipo de desarrollo mediante votaciones positivas o negativas y comentarios para optimizar los errores detectados. También se ha hecho seguimiento y monitorización de indicadores cuantitativos (métricas de uso) y cualitativos (encuestas de satisfacción y comentarios recibidos) al principio, durante y al final de la fase. Se realizaron sesiones quincenales para el seguimiento del proyecto.

En cada una de las fases se ha realizado formación específica de las herramientas en forma de webinars y sesiones informales. Se ha usado el contacto cercano mediante un sistema de portavoces y referentes de equipo. Se ha insistido mucho en la importancia del feedback y se ha dejado un canal de comunicación siempre abierto vía correo electrónico.

De entre la información trasladada a los usuarios, se destaca:

- Funcionamiento de la herramienta
- Código de buenas prácticas: Insistiendo mucho en la finalidad informativa y teniendo en cuenta la imperfección de las herramientas dado el contexto de prueba piloto.
- Transparencia de las conversaciones: Se informa que todas las conversaciones serán accesibles y consultables por parte de los administradores.

A lo largo de la prueba, se ha provisto de acceso a las herramientas de forma externa a las interfaces clínicas. En la última fase, se realizó una pequeña integración con la estación clínica HES-ECAP para aumentar el uso de la herramienta. Los usuarios siempre han tenido que autenticarse en la herramienta para poder usarla.

4. RESULTADOS

A lo largo del proyecto se han probado con éxito 3 herramientas de IA generativa. Tanto el uso como la satisfacción y demás métricas han sido variadas entre herramientas.

En las fases 1 y 2, la tasa de uso fue del 100%; el hecho de tener un grupo pequeño de usuarios controlados permitió recibir de forma directa sus opiniones y valoraciones. Con los resultados de la fase 1, se concluyó que la satisfacción de los usuarios era insuficiente para las dos primeras herramientas. Se detectaron múltiples alucinaciones, mezcla de conceptos con conclusiones erróneas y sin sentido y referencias a contenidos que no eran acordes a la respuesta generada.

Este tipo de problemas fue valorado muy negativamente entre los usuarios, ya que supondría un potencial riesgo para la seguridad del paciente y el profesional dada la naturaleza clínica de la información.

Otro punto negativo a destacar fue la falsa seguridad con la que se generaban las respuestas.

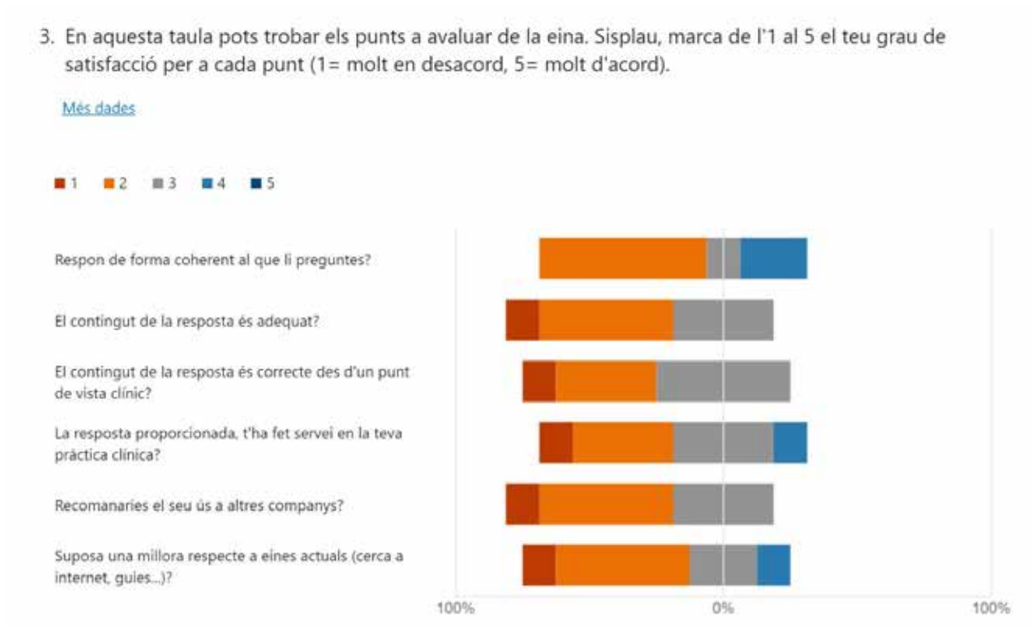


Figura 2: *Resultados de una pregunta de la encuesta. Marcar del 1 al 5 el grado de satisfacción para cada punto. Siendo el 1 muy en desacuerdo y el 5 muy de acuerdo. Los ítems a evaluar fueron los siguientes (de arriba abajo): ¿Responde de forma coherente? ¿El contenido es adecuado? ¿Clínicamente correcto? ¿Te ha resultado útil la respuesta?* ¿Recomendarías su uso? ¿Supone una mejora respecto a herramientas existentes?

Con la herramienta presentada en la fase 2, la tasa de satisfacción mejoró significativamente dada la elevada calidad de las respuestas de la herramienta basada en materiales MIR. Por lo tanto, la tercera herramienta fue claramente superior a las dos anteriores. Las respuestas eran estructuradas, coherentes y atendían a los detalles mencionados en la pregunta. Buenas referencias y correctas en contenido.

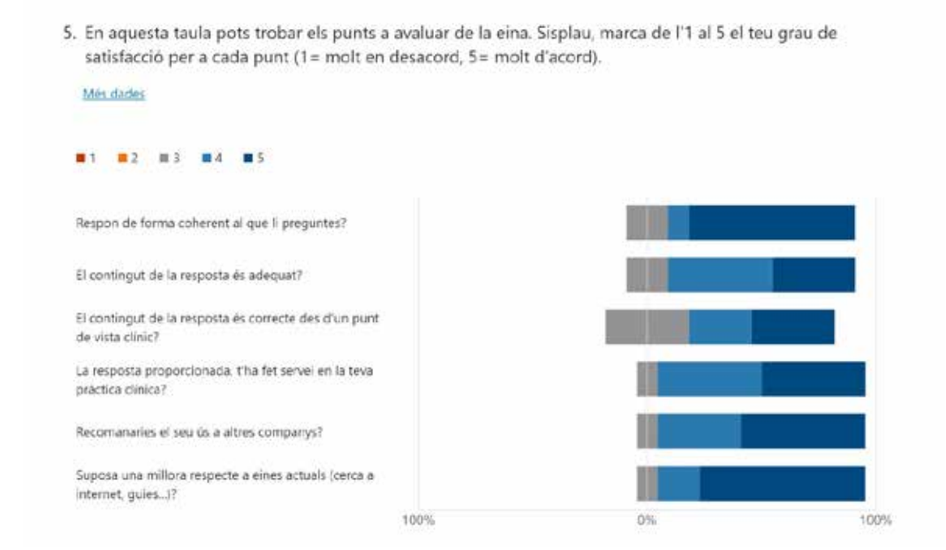


Figura 3: *Las mismas preguntas que en la figura 2, con diferentes resultados.*

Entre los comentarios recogidos en sesiones y encuestas de la segunda fase, destacamos:

- Aunque la información la podrías encontrar igual, pero con mucho más esfuerzo, esta nueva herramienta te la da en tiempo real con una calidad sorprendente.
- Aumenta muchísimo la eficiencia en las consultas.
- Sus respuestas han sido correctas.
- Mejor que Google, más rápido.
- Es una herramienta rápida, fácil de usar y que puede ayudar en la práctica clínica.

En esta fase no se han detectado alucinaciones. Aunque a veces la información proporcionada no ha resultado correcta desde el punto de vista de protocolo interno y estratégico, la referencia del material permitió corroborar que la respuesta generada era acorde con la base de conocimiento.

En la fase 3, la ingestión de materiales propios resultó exitosa, permitiendo una personalización del contenido y referenciación adecuada de las fuentes aportadas. Se introdujeron diferentes documentos, entre los que destacamos:

- Guía de tratamientos (PDF de 500 páginas aprox. con multitud de tablas y capítulos por problemas de salud)
- Grupo de 6 protocolos terapéuticos de enfermedades concretas que actúan como guía de práctica clínica.

Se detectó que las imágenes que se proporcionaban para complementar la respuesta no se relacionaban exactamente con el contenido, y se limitaron y acotaron los parámetros para incorporar imágenes en las respuestas, mejorando mucho la adecuación de las imágenes mostradas.

En la cuarta y última fase se autorizaron 283 usuarios, todos médicos; se registró una tasa de uso del 56% (registrados/usados).

En cuatro meses se registraron 14.920 interacciones. Entre los cuales, se han registrado un total de 13 votos negativos y 81 positivos.

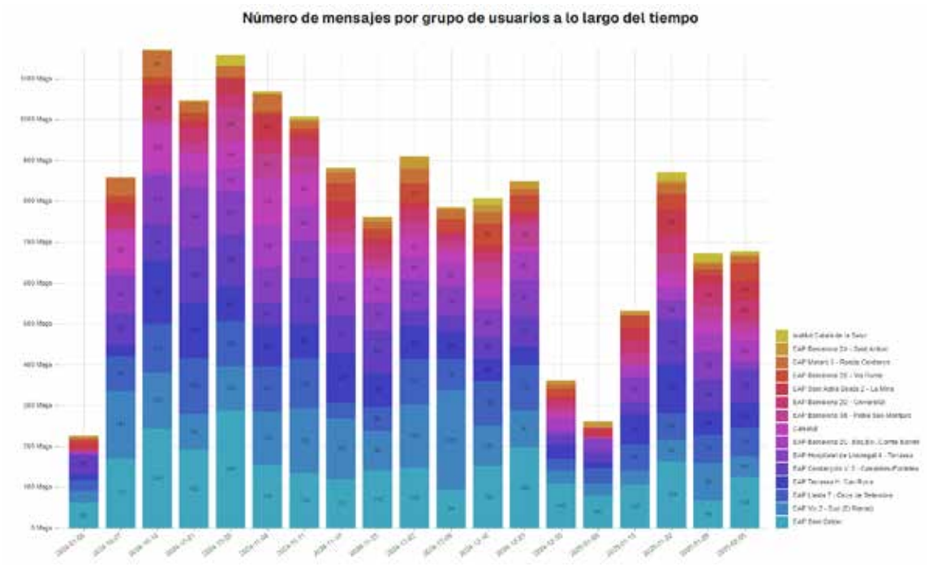


Figura 4: *Gráfico de barras que representa el número de interacciones por semana desde el inicio de la prueba. Los diferentes colores representan los diferentes equipos de atención primaria.*

El 58% de los encuestados afirman que usan la herramienta cada vez más y un 67% afirman que la usan varias veces a la semana.

El 90% de los usuarios encuestados recomendarían la herramienta a sus compañeros.

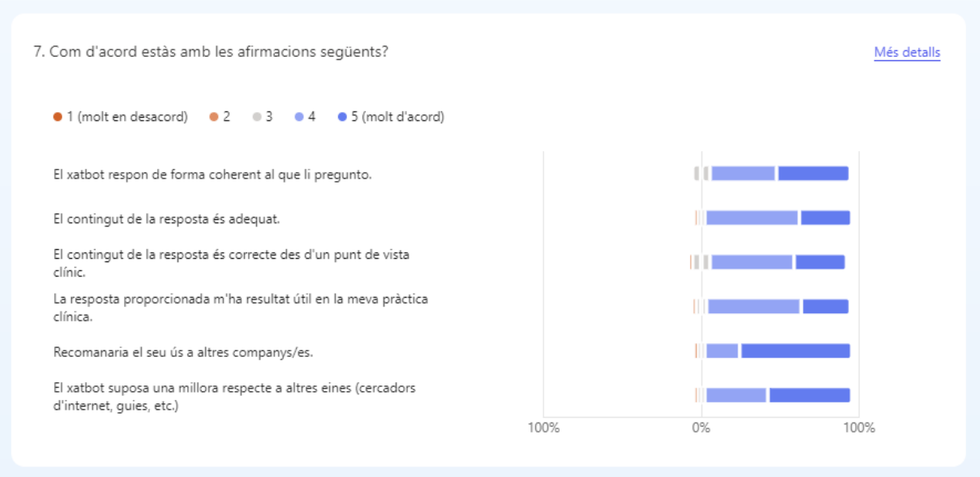


Figura 5: Resultados cualitativos de satisfacción de las encuestas realizadas a los profesionales al final del proyecto. Los ítems evaluados son los mismos que en las fases previas (figuras 2 y 3).

Desde el punto de vista de entidad, la herramienta nos proporciona información muy útil acerca de las búsquedas que realizan los usuarios. Es capaz de proporcionar una lista con los temas más buscados y los más discutidos. Siendo una fuente muy transparente que nos permite identificar de forma muy rápida las necesidades formativas del territorio. Durante este período de pruebas en entorno real, los 5 temas más buscados han sido los siguientes:

- **Beta bloqueantes de vida media corta** (346 mensajes): Uso, efectos y clasificación.
- **Protoporfirina libre y porfirias** (266 mensajes): Diagnóstico y metabolismo en enfermedades metabólicas.
- **Clasificación de antibióticos** (244 mensajes): Diferencia entre bactericidas y bacteriostáticos.
- **Vagotomía y Acetilcolina** (200 mensajes): Impacto en neurotransmisión y secreción gástrica.
- **ERGE y Metoclopramida** (194 mensajes): Opciones terapéuticas para el reflujo gastroesofágico.

5. DISCUSIÓN

Desde siempre, la implementación de herramientas nuevas y disruptivas en el flujo de trabajo de los profesionales es un riesgo por diferentes causas. La gestión del cambio, la formación y la reticencia son algunos ejemplos que suponen obstáculos importantes para conseguir la adopción deseada. En este caso, se ha realizado un seguimiento muy estrecho con formación dirigida y los resultados son buenos. Después de las pruebas, vemos que muchos usuarios lo han usado, la satisfacción ha sido alta y lo han encontrado útil.

Aun así, a pesar de este estrecho seguimiento, sigue habiendo un porcentaje nada despreciable que ni siquiera ha accedido a la herramienta. Podemos intuir que la causa de esta falta de interés o de conocimiento de una parte de profesionales puede deberse a la alta carga asistencial, falta de formación, canales de comunicación poco fluidos, falta de integración con la estación clínica u otras causas más intrínsecas al carácter de los profesionales. Es cierto que la Inteligencia artificial tiene detractores, pero con estos resultados de satisfacción creemos que solo hay que probarla para comprobar lo útil que puede llegar a ser.

Queda claro que una herramienta como esta puede tener un lugar en nuestras consultas; sin embargo, es vital que las respuestas estén referenciadas, la base de conocimiento sea de alta calidad y el lenguaje no sea excesivamente categórico, ya que se corre el riesgo de falsa seguridad y aceptar como válida una respuesta generada de forma acrítica. Será clave que el usuario entienda que la última decisión la tiene el clínico y esto es una herramienta de soporte que busca información.

Pensando en el futuro, el acceso a esta IA por parte de todos los profesionales de un territorio aportaría mucho valor. Aumentaría la eficiencia de las búsquedas de información y aportaría más seguridad en la toma de decisiones, además, con documentos y materiales estratégicos del propio territorio. Pero no podemos olvidar que habría que focalizarse en la gestión del cambio con formación para educar en su uso correcto, ético y responsable como clínico que es, en última instancia, el que toma la decisión.

BIBLIOGRAFÍA

1. [1] Vera, C. L., Picon, I. F., del Val Nunez, M. T., Gandia, J. A. G., de Lucas Ancillo, A., Arroyo, V. R., & Figueredo, C. M. (2025). Evaluating large language models on the Spanish Medical Intern Resident (MIR) examination 2024/2025:A comparative analysis of clinical reasoning and knowledge application. En arXiv [cs.CL]. http://arxiv.org/abs/2503.00025
2. Mayol J, Gámez Alastuey M, Anula Fernández R. Redefining healthcare - The transformative power of generative AI in modern medicine. Rev Esp Enferm Dig. 2025 Feb 3. doi: 10.17235/reed.2025.11081/2024. Epub ahead of print. PMID: 39898717.
3. Younis, H.A., Eisa, T.A., Nasser, M., Sahib, T.M., Noor, A.A., Alyasiri, O.M., Salisu, S., Hayder, I.M., & Younis, H.A. (2024). A Systematic Review and Meta-Analysis of Artificial Intelligence Tools in Medicine and Healthcare: Applications, Considerations, Limitations, Motivation and Challenges. *Diagnostics, 14*.
4. Topol, E.J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine, 25*, 44 - 56.
5. Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J.A., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Lee, Y.T., Li, Y., Lundberg, S.M., Nori, H., Palangi, H., Ribeiro, M., & Zhang, Y. (2023). Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4. *ArXiv, abs/2303.12712*.
6. Moor, M., Banerjee, O., Abad, Z.F., Krumholz, H.M., Leskovec, J., Topol, E.J., & Rajpurkar, P. (2023). Foundation models for generalist medical artificial intelligence. *Nature, 616*, 259-265.

TELEASISTENCIA PARA EL MONITOREO REMOTO DE OXÍGENO DOMICILIARIO EN NEONATOS

S. MURILLO-RENDÓN[1-6], I. C. ECHEVERRI-OCAMPO[2-9], C. MÁRQUEZ-NARVÁEZ[1-10], F. ARANGO-GÓMEZ[4-5-7], B. SEGURA-GIRALDO[3], O. J. LÓPEZ-URIBE[4-7]

[1]*Departamento de Ciencias Computacionales. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia.*

[2]*Departamento de Electrónica y Automatización. Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia.*

[3]*Departamento de Física y Matemáticas. Facultad de Ciencias exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia sede Manizales. Manizales, Caldas, Colombia.*

[4]*SES Hospital Universitario de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.*

[5]*Clínica Ospedale Manizales, Caldas, Colombia.*

[6]*Departamento de Sistemas e Informática. Facultad de Inteligencia Artificial e Ingenierías. Universidad de Caldas. Manizales, Caldas, Colombia.*

[7]*Facultad Ciencias para la Salud. Universidad de Manizales. Manizales, Caldas, Colombia.*

[8]*Departamento Materno Infantil. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Caldas, Manizales, Caldas Colombia.*

[9]*Instituto colombiano de Neuropedagogía, Barranquilla, Colombia.*

[10]*Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, UI Digital de Antioguia. Medellín, Antioquia, Colombia.*

1. INTRODUCCIÓN

Las mejoras en los tratamientos para la atención de neonatos pretérmino de las últimas décadas, tales como el uso de esteroides antenatales, surfactante pulmonar, nuevas estrategias ventilatorias, manejo agresivo del ductus arterioso persistente, mejoría en la nutrición y otros, han aumentado la tasa de supervivencia, aunque persisten complicaciones y secuelas por su prematuridad, así como la carga de enfermedad [1].

Hasta un 40% de los neonatos prematuros sobre la semana 32 de edad gestacional egresan de los servicios de neonatología con tratamiento de oxígeno domiciliario suplementario. Este tratamiento se suministra como manejo para la enfermedad pulmonar crónica neonatal, entendida esta como el requerimiento continuo de oxígeno suplementario hasta las 36 semanas de edad corregida para los nacidos menores de 32 semanas y a los 28 días de edad postnatal en los nacidos mayores de 32 semanas [2; 3]. En otras palabras, los neonatos egresan con tratamiento de oxígeno domiciliario suplementario hasta que se completa el proceso de maduración pulmonar. La administración de este oxígeno suplementario puede ocasionar secuelas como la retinopatía de la prematuridad (ROP) [4].

El desarrollo de estos tratamientos puede darse mediante programas de seguimiento estructurado (madre canguro) o mediante consultas de seguimiento no estructurado (centros de salud o instituciones prestadoras de salud, según las administradoras de planes de beneficios a los que esté afiliado el usuario) [1]; por lo cual, no existe un estándar que garantice el seguimiento y la obtención de información pertinente para la toma de decisiones sobre el desarrollo del tratamiento. Estudios como [5]en el cual analizaron una cohorte prospectiva de 194 neonatos pretermino de 34 semanas o menos, determinan que el tratamiento de oxígeno suplementario fue descontinuado en promedio a los 109 días postnatales. El estudio también reporta que luego de tamizar al 71% de los niños se verificó una incidencia del 38% de ROP, otras alteraciones auditivas, refractivas y neuropsicomotoras también fueron reportadas en dicho estudio [5]. El esa investigación también se expresa que hasta un 60% de los niños fueron dados de alta en programas no estructurados de oxigeno suplementario [5].

La falta de información sobre el desarrollo de estos tratamientos, así como el cuidado a cargo de los acudientes son una oportunidad para mejorar la prestación del tratamiento, haciendo uso de nuevas tecnologías TIC como es el Internet de las Cosas [6]. En el ámbito de la teleasistencia, existen dispositivos comerciales diseñados para la medición de la saturación de oxígeno, incluidos aquellos con capacidad de transmisión inalámbrica de datos a dispositivos como teléfonos inteligentes y computadoras [7]. Sin embargo, la mayoría de estos avances se encuentran restringidos a redes de alcance limitado, como las implementadas en hospitales, domicilios o entornos laborales, lo que conlleva la necesidad de institucionalizar a los pacientes. Esta última condición no siempre resulta favorable, dado que la recuperación en el hogar es generalmente preferible, particularmente en el caso de los neonatos. Esta circunstancia implica que el lugar de monitoreo del paciente puede encontrarse a una distancia considerable del hospital, lo que hace necesario el desarrollo de un sistema que facilite el seguimiento remoto, genere alertas inmediatas a los cuidadores en caso de emergencia y, al mismo tiempo, retransmita la información al centro hospitalario para permitir la intervención oportuna del personal médico.

El uso de teleasistencia ha sido probado como una herramienta poderosa para contribuir con la salud de las personas en otros escenarios como es el caso del deterioro cognitivo en personas mayores [8; 9]. Por lo cual se aprecia la propuesta del uso de teleasistencia en el caso de neonatos como una oportunidad para mejorar el desarrollo de los tratamientos de oxígeno suplementario y la gestión de estos en comparación con los medios tradicionales.

En coherencia con lo anterior, el presente estudio presenta los resultados preliminares obtenidos en la implementación de un sistema de teleasistencia para el monitoreo remoto de oxígeno domiciliario en neonatos pretérmino de la ciudad de Manizales, Colombia. En adelante la organización del presente texto es la siguiente: Se presentan el objetivo de la investigación; luego se presenta un apartado con la propuesta metodológica seguida para el desarrollo de la investigación; luego se presentan los resultados obtenidos a la fecha; finalmente se presenta la discusión conforme a los demás trabajos presentados en el estado del arte.

2. OBJETIVO

Desarrollar un servicio de teleasistencia para el monitoreo remoto de oxígeno domiciliario en neonatos haciendo uso de tecnologías TIC como el Internet de las Cosas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio se clasifica como un estudio de cohortes históricamente controlado, el cual involucra una fase de desarrollo tecnológico. Para el desarrollo de este estudio se propuso un desarrollo metodológico de tres fases Figura 1:

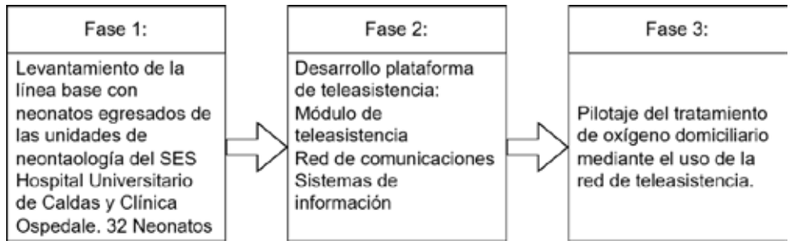


Figura 1. *Metodología desarrollada*

Fase 1: Levantamiento de la línea base (cohorte de control histórico): En esta fase se recolectó información sobre los neonatos egresados de las unidades de neonatología del SES Hospital Universitario de Caldas y la clínica Ospedale, ambas instituciones de salud de la ciudad de Manizales en Colombia. La recolección de datos para esta cohorte se realizó en el periodo comprendido entre noviembre de 2020 y junio de 2021, en dicho periodo se recolectó la información de un total de 32 neonatos quienes recibieron tratamiento de oxígeno domiciliario mediante programas no estructurados o mediante plan canguro. Fueron admitidos neonatos de las ciudades de Manizales y Villamaría.

Fase 2: Desarrollo del servicio de teleasistencia (Desarrollo tecnológico): Se desarrolló el servicio de teleasistencia en términos del módulo de monitoreo remoto de variables fisiológicas (saturación de oxígeno y presión arterial). Para la comunicación IoT, sistema de información web y aplicación para dispositivos móviles. Los datos recopilados se almacenan en un sistema de información de la nube, lo que permite la visualización en tiempo real las variables fisiológicas.

Fase 3: Pilotaje del servicio de teleasistencia (cohorte con intervención): Se realiza el pilotaje del sistema de teleasistencia buscando completar una muestra igual a la de la primera fase para evidenciar la eficiencia del tratamiento de oxígeno domiciliario con el uso de teleasistencia. Para ello, se realizó de nuevo la recolección de la información de los neonatos que egresaron con tratamiento de oxígeno domiciliario de las unidades de neonatología del SES Hospital Universitario de Caldas y la clínica Ospedale.

En esta fase, se incluyeron de nuevo neonatos tanto de las ciudades de Manizales y Villamaría del departamento de Caldas en Colombia, independientemente de la edad gestacional. No obstante, dado que la implementación de la teleasistencia requiere conectividad estable para la transmisión de datos en tiempo real, se estableció como criterio de inclusión los domicilios de los neonatos estuvieran ubicados dentro del área de cobertura de redes IoT.

El criterio de desconexión de los neonatos del suministro de oxígeno suplementario fue establecido en que el neonato logre mantener una saturación estable entre el 90% y el 95% en un lapso de 48 horas, con el sistema de oxigenación auxiliar; luego el neonato debe permanecer por 48 horas más manteniendo una saturación estable para suspender el servicio de teleasistencia.

Además, en esta fase del estudio se monitoreó la **interoperabilidad del sistema con la infraestructura hospitalaria**, evaluando la integración de la teleasistencia con los protocolos clínicos y la respuesta de los cuidadores ante las alertas generadas por el sistema. Se analizó el impacto del monitoreo remoto en la reducción del tiempo de tratamiento y la toma de decisiones médicas oportunas, con el fin de validar la viabilidad del sistema para su futura implementación a mayor escala.

Análisis de la información:

Para el análisis de la información se contemplaron como variables predictoras las siguientes: edad gestacional, peso al nacer, régimen de seguridad social en salud, entidad administradora del plan de beneficios en salud, duración del oxígeno suplementario, días de estancia hospitalaria. Adicionalmente se incluyeron como variables de control: Institución de nacimiento, institución de hospitalización, edad de la madre, escolaridad, estado civil, sexo del recién nacido, puntaje de Apgar y diagnósticos confirmados durante la hospitalización. En este trabajo se muestran los resultados preliminares del proyecto asociados la variable de desenlace "duración del oxígeno domiciliario" realizando una comparación mediante estadística descriptiva para los datos obtenidos de ambas cohortes.

4. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de las diferentes fases del proyecto.

Resultados de Fase 1:

En esta fase se recolectó la información para 32 neonatos quienes tuvieron tratamiento de oxígeno domiciliario y fueron atendidos conforme a los métodos tradicionales, esto es plan canguro o planes no estructurados. La **Tabla 1** presenta el resumen de la duración del tratamiento de oxígeno domiciliario. En esta tabla se aprecia que un 62.5% de los neonatos de esta cohorte permanecieron en tratamiento por periodos superiores a 29 días. Solo algunos pocos permanecieron por un periodo inferior a 2 semanas.

Días con oxígeno domiciliario	n	%
≤ 7	0	0.0%
8-14	2	6.2%
15-21	5	15.6%
22-28	5	15.6%
≥ 29	20	62.5%

Tabla 1. *Días con oxígeno domiciliario*

En este punto es importante recordar que la suspensión del tratamiento de oxígeno domiciliario, bajo estas condiciones, está supeditado a los controles postnatales los cuales dependen en gran medida de la disponibilidad de agenda, así como de las autorizaciones propias de la Institución Prestadora de Servicios de salud. Lo anterior no necesariamente coincide con las necesidades propias del neonato ni con su evolución a lo largo del tratamiento. Por otro lado, debe recordarse que durante este periodo de tratamiento el neonato únicamente ha estado vigilado por sus acudientes, quienes no tienen conocimientos clínicos para garantizar la progresión de tratamiento y además carecen de información para administrarlo conforme a la demanda del neonato.

Resultados de la Fase 2:

Desarrollo módulo de teleasistencia: Se desarrollo un módulo de teleasistencia para monitorear las variables fisiológicas de saturación de oxígeno, ritmo cardíaco, presión arterial y temperatura. Las tres primeras variables fueron obtenidas a través de la señal de pletismografía óptica entregada por un sensor MAX30102. La señal fue procesada para la obtención de cada variable mediante una RaspberryPi 4 a través de algoritmos programados en Python. Este módulo suministra alertas visuales y sonoras sobre la condición del neonato Figura 1. La calibración del dispositivo fue realizada en las unidades de neonatología del SES Hospital Universitario de Caldas y de la Clínica Ospedale usando como referencia los monitores de signos vitales de estas unidades y mediante la observación de varios neonatos mientras eran monitorizados a la par con el sistema desarrollado. Una vez se verificó que el sistema desarrollado era coherente con las medidas de los monitores estándar se procedió con el trabajo de campo expresado en la fase 3.

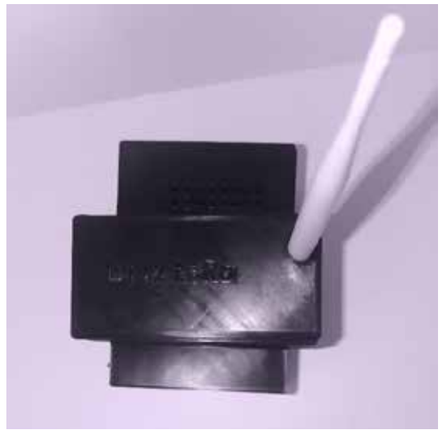


Figura 2. *Módulo de teleasistencia desarrollado*

Desarrollo red de comunicación: Para garantizar la comunicación del módulo de teleasistencia con los sistemas de información se agregó el soporte tecnologico para comunicaciones IoT como LoRa y WiFi mediante 4G. La cobertura de comunicaciones fue garantizada mediante redes 4G de proveedores públicos y una red LoRa Wan propietaria. Para la construcción de esta red se realizó un estudio de cobertura ideal mediante la herramienta Radio Mobile [10]. Los resultados ideales de cobertura se presentan en la **Figura 1**, aquí se muestra que bajo la disposición de 4 routers LoRa Wan es posible brindar cobertura a la ciudad de Manizales. Lo anterior entendiendo las condiciones ideales de comunicación de estos dispositivos, no obstante, en términos prácticos se verificó que la cobertura solo alcanzaba dos kilómetros a línea de vista y con tasas de pérdida de datos elevadas.



Figura 3. *Mapa de cobertura ideal con red LoRa*

Dadas las condiciones de rendimiento para la red LoRa se determinó esta red **sólo de manera experimental, la transmisión y cobertura de los datos** se garantizó con WiFi o 4G, por lo cual los módulos desarrollados cuentan con ambos sistemas de comunicación. Las condiciones de la red LoRa se verifican para cada módulo y únicamente se utiliza cuando se logra verificar estabilidad en la recepción de mensajes en periodos inferiores a los tres minutos. Esto es que se conozca información del estado de los neonatos al menos una vez por minuto. Los experimentos realizados permitieron determinar que esto únicamente se logra en promedio si desde el dispositivo de monitoreo se emite información cada 10 segundos **Tabla 2**. El experimento realizado permitió observar que con esta tasa de emisión de mensajes en promedio se recibe un mensaje cada 29,65 segundos con un valor máximo de espera de 74 segundos entre mensaje. Lo cual se ajusta a las condiciones clínicas mínimas permisibles para el sistema propuesto.

Transmisión de mensajes cada 10 segundos	
Media	29,65
Desviación estándar	18,79
Rango	64,00
Mínimo	10,00
Máximo	74,00

Tabla 2. *Estadísticos rendimiento red LoRa, bajo transmisión a 10 segundos*

Desarrollo sistemas de información: Para el análisis y mantenimiento de la información se desarrolló un sistema web que contiene información del neonato, sus acudientes, datos del tratamiento de oxígeno domiciliario, así como los datos fisiológicos obtenidos mediante el módulo de teleasistencia **Figura 2**.

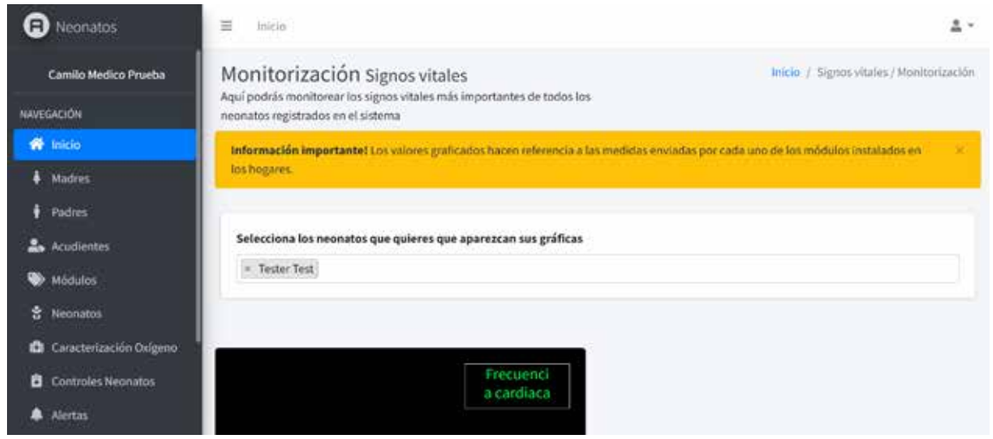


Figura 4. *Pantalla principal sistema de información para el monitoreo de neonatos.*

Adicionalmente, se desarrolló una aplicación para dispositivos Android que permite que el personal clínico y los acudientes conozcan la condición en tiempo real del neonato, sus alertas e información asociada al tratamiento con oxígeno domiciliario. En la **Figura 3** se presentan la pantalla de inicio de la aplicación desde la cual se puede acceder a información relevante sobre el tratamiento de oxígeno domiciliario como videos, cartilla y material suplementario; también se presenta la pantalla de inicio de sesión; la pantalla de información en tiempo real en la que puede seleccionarse un neonato; finalmente, la pantalla de alertas.

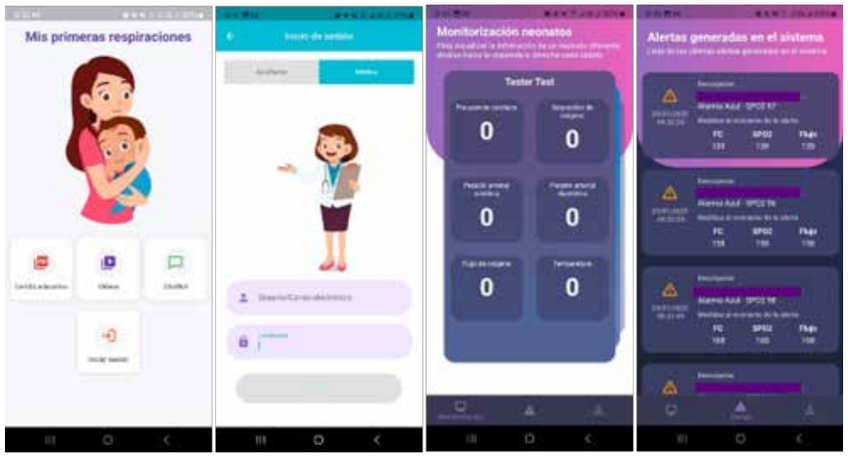


Figura 5*. Pantallas de la Aplicación Android*

Resultados de la Fase 3:

A la fecha se ha completado el monitoreo de 15 neonatos. Dos continúan en monitoreo y tres han sido retirados por cambio de domicilio o falta de disposición de los acudientes. De los neonatos que han completado su tratamiento de oxígeno domiciliario se ha observado un periodo mínimo de tratamiento de tres días, un periodo máximo de tratamiento de 14 días y un promedio de ocho días y medio Figura.

Para garantizar la fiabilidad del envío de los datos se ha verificado la conectividad en el domicilio de los neonatos y se suministra un módulo de monitoreo con tecnología 4G o LoRa según sea la cobertura en la zona donde habita el neonato.

Días con oxígeno domiciliario	n	%
≤7	10	67%
8-14	5	33%
≥15	0	0%

Tabla 3. *Días con oxígeno domiciliario y teleasistencia*

Días con teleasistencia	n	%
≤7	7	47%
8-14	8	53%
≥15	0	0%

Tabla 4*. Días totales de monitoreo con teleasistencia.*

Para garantizar la fiabilidad del envío de los datos se ha verificado la conectividad en el domicilio de los neonatos y se suministra un módulo de monitoreo con tecnología 4G o LoRa según sea la cobertura en la zona donde habita el neonato.

5. DISCUSIÓN

Mediante el servicio de teleasistencia desarrollado se ha podido acortar los periodos de tratamiento de oxígeno suplementario, alcanzando un promedio de ocho días y medio, mejorando los antecedentes reportados en el estado del arte [11; 1; 5]. Este resultado es relevante, toda vez que se observa una disminución en el periodo de tratamiento de oxígeno suplementario administrado al neonato. El desarrollo de la Teleasistencia permite el monitoreo remoto y la adquisición de datos suficientes para determinar el momento apropiado de terminación del tratamiento. Lo anterior garantiza que el neonato consuma únicamente las cantidades de oxígeno necesarias para superar el periodo de maduración pulmonar, limitando con ello la aparición de secuelas como la ROP [6; 3].

Es importante trabajar en el desarrollo de servicios que como este contribuyan en generar información suficiente para tomar decisiones oportunas en cuanto al estado de salud de los pacientes, en especial al tratarse de población vulnerable como es el caso de los neonatos. Se demuestra que el uso de sistemas de IoT es relevante para el desarrollo de sistemas de asistencia en salud. Estos sistemas contribuyen a la obtención de suficiente información para la toma de decisiones [3].

Experimentalmente se demostró que la cobertura teórica de ocho kilómetros propuestos

para la tecnología LoRa, no se logra obtener en condiciones geográficas montañosas, como la de la Ciudad de Manizales, reduciendo la cobertura de los gateways, por lo tanto, el mejor medio para operar ha sido mediante 4G.

Conclusiones

El presente estudio demuestra que la implementación de un sistema de teleasistencia para el monitoreo remoto de oxígeno domiciliario en neonatos es una estrategia efectiva para optimizar el tratamiento, reducir la duración del uso de oxígeno suplementario y mejorar la supervisión médica en esta población vulnerable.

Los resultados obtenidos evidencian que el tiempo promedio de tratamiento con oxígeno domiciliario se redujo significativamente en comparación con los métodos tradicionales de seguimiento. Mientras que en la cohorte de control los neonatos permanecieron en tratamiento por períodos superiores a 29 días en el 62.5% de los casos, con la intervención de teleasistencia este período se redujo a un promedio de ocho días y medio. Esta reducción impacta positivamente en la disminución del riesgo de complicaciones como la retinopatía de la prematuridad (ROP) y otras secuelas asociadas al uso prolongado de oxígeno suplementario.

Asimismo, el desarrollo e implementación del módulo de teleasistencia permitió la integración de tecnologías IoT para el monitoreo en tiempo real de las variables fisiológicas de los neonatos. Esto no solo facilitó la identificación oportuna de cambios en el estado de salud del paciente, sino que también proporcionó información clave para la toma de decisiones clínicas basadas en datos objetivos, mejorando la calidad del cuidado neonatal en el hogar.

En términos de viabilidad tecnológica, se identificó que la cobertura teórica de la tecnología LoRa no fue óptima en un entorno montañoso como el de Manizales, limitando su funcionalidad en comparación con la conectividad 4G. A pesar de estas limitaciones, la combinación de redes 4G y WiFi permitió garantizar la transmisión de datos y la operatividad del sistema, lo que refuerza la necesidad de adaptar las soluciones tecnológicas al contexto geográfico específico.

Por otro lado, la aceptación del sistema por parte de los cuidadores y el personal de salud fue satisfactoria, demostrando la importancia de la capacitación y el acompañamiento para garantizar el uso adecuado de la herramienta. Sin embargo, se identificaron desafíos en la disponibilidad y estabilidad de la conectividad en algunas áreas, lo que sugiere la necesidad de continuar evaluando mejoras en la infraestructura de comunicación.

Finalmente, este estudio resalta el potencial de la teleasistencia como una herramienta clave en la modernización del seguimiento de neonatos que requieren oxígeno domiciliario, promoviendo un modelo de atención más eficiente, seguro y basado en la evidencia. Se recomienda la expansión de este tipo de soluciones a mayor escala y la integración con sistemas de salud más amplios para garantizar su sostenibilidad y efectividad en el largo plazo.

6. AGRADECIMIENTOS

El desarrollo de la investigación está respaldado por el proyecto No. 121984468173, "Teleasistencia para Monitoreo de Oxígeno Domiciliario en Neonatos de Manizales" del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Universidad Autónoma de Manizales, la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales y el S.E.S Hospital Universitario de Caldas, a través de la convocatoria Pacto por la Generación de Nuevo Conocimiento mediante Proyectos de Investigación Científica en Ciencias Médicas y de la Salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Pulido, O. y Vargas, A., Cuidado al recién nacido con oxígeno domiciliario, Universidad Nacional de Colombia, 2012. Tesis doctoral.

[2] Balfour-Lynn, I., «Domiciliary oxygen for children,» Pediatric Clinics of North America, vol. 56, págs. 275–296, 2009.

[3] Pezzotti, M. y Torres Rodríguez, A., «Enfermedad pulmonar crónica del recién nacido. A 50 años del inicio de la ventilación mecánica en la etapa neonatal,» Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, vol. 21, págs. 312-320, 2015.

[4] in Pediatrics, Frontiers, «Remote patient monitoring and telemedicine in neonatal and pediatric pulmonology,» Frontiers in Pediatrics, vol. 6, pág. Article 334, 2018.

[5] Charpak, N., Ruiz, J. G. y Motta, S., Curso clínico y pronóstico a un año de una cohorte de prematuros dados de alta con oxígeno domiciliario en Bogotá, Universidad, 2012. Tech. rep.

[6] of Pediatrics, American Academy, When your baby needs oxygen at home, s.l. : HealthyChildren.org.

[7] Rotariu, C. y Manta, V., 2012. 2012 Federated Conference on Computer Science and Information Systems (FedCSIS), págs. 193–196.

[8] Murillo, S., Márquez, C. and Segura, B., "Impacto de IoT en la prevención, asistencia, detección y rehabilitación de pacientes con deterioro cognitivo: una revisión," Entre Ciencia e Ingeniería, vol. 9, pp. 25-32, June 2015.

[9] Ocampo, María Sanchez, y otros, Manizales : ACOFI, 2017. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería ACOFI 2017,

[10] VE2DBE, English - Radio Mobile, English - Radio Mobile, 2025. Accessed: 2025-03-05.

[11] Network, Scottish Perinatal, Home oxygen therapy for neonates, s.l. : Scottish Perinatal Network, 2022.

XXVIII Congreso Nacional de Informática de la Salud

PATROCINADOR PRINCIPAL

Dedalus

FUJIFILM Value from Innovation

NTT DATA

Roche

salesforce

PATROCINADOR

Abbott

brother at your side

FUJITSU

GENOMCORE

Glintt Life

inetum

InterSystems Creative data technology

Microsoft

PHILIPS

RICOH

SIEMENS Healthineers

Telefónica Empresas

ENTIDAD COLABORADORA

accenture

AGFA HealthCare

ÁlamoConsulting

amazon business

ayesa

clinisys

CGM CompuGroup Medical

Deloitte.

DELL Technologies

AMD

dexcom

GSK

IQVIA

LÄBERIT

MESI Simplifying Diagnostics

MINSAIT

SIA

ndd

oesia grupo

OPEN_IVE VITALY

Palex Improving technologies Improving lives

SCALIAN

solventum

TriNetX

T-Systems

tucuvi

ENTIDAD DE APOYO

bahia software

Boehringer Ingelheim

DIVISA IT

Leica BIOSYSTEMS

Lincbiotech

ORION HEALTH

PLEXUS

QUBIO

sopra steria

UPHILL

Veratech 15 Years Connecting Health Data's Future

werfen