XXVI Congreso Nacional de Informática de la Salud

2023 Infors@lud

Impacto de la Estrategia de Salud Digital del SNS para el avance en el Sistema Sanitario

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

MADRID - 21, 22 y 23 de marzo

Síguenos en twitter:
@SEISeSalud

SOCIO TECNOLÓGICO PRINCIPAL

Abbott · Dedalus · FUJITSU · minsait | sia An Indra company · Microsoft

SOCIO TECNOLÓGICO COLABORADOR

EY Building a better working world · inetum Positive digital flow · Roche · SIEMENS Healthineers

Primera Edición, marzo 2023

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: 978-84-09-48313-6

Editor General:
Sáez Ayerra, Luciano

Editor Científico:
Monteagudo Peña, José Luis

Editor Técnico:
Alonso Suero, Elvira

COMITÉS

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
José Manuel Morales Pastora

Miembros
Carlos García Codina
Francisco Martínez del Cerro
Guillermo Vázquez González

DIRECTORA DE COMUNICACIÓN

Zaida Sampedro Préstamo

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente
José Luis Monteagudo Peña

Área Institucional

Coordinadores
Carlos García Codina
Martín Begoña Oleaga

Miembros
J.I. Coll Clavero
S. García Blanco
J.M. Gil González
B. Juez Fernández
E. Linares Morcillo
D. Luquin Urbaso
M. Llanos Cuenca
M. López-Valverde Argueso
Y. López Mínguez
A. I. Martínez Albarrán
J. Martínez Gilabert
M.J. Millán Muñoz
C. Moreno Gutiérrez
J. F. Muñoz Montalvo
P. Pérez i Sust
B. Rosón Calvo
F.J. Sánchez Laguna
F.J. Turumbay Ranz

Área Profesional

Coordinadores
Guillermo Vázquez González
Javier López Cavero

Miembros
L. M. Béjar Prado
A. Blanco Rubio
S. Carreres Montell
M. Chavarría Díaz
M. Estupiñán Ramírez
C. Gallego Pérez
C. M. Hernández Marín
A. Martínez Aparisi
L. Morell Baladrón
A. Muñoz Carrero
C. Parra Calderón
A. Peña González
A. Poncel Falcó
J. Reig Redondo
J. Sacristán París
F. Sánchez Laguna

Área Enfermería
Coordinadora
I. Moro Casuso

Miembros
R. Abad
N. Argila-Fernández Durán
Mª Angeles Cidoncha
J. Bujande
A. Jiménez
M.J. Martínez Ros
J. Menchaca
A.P. Navarro Egea
D. Perez Barreno

Área Farmacia
Coordinadora
L. Fidalgo García

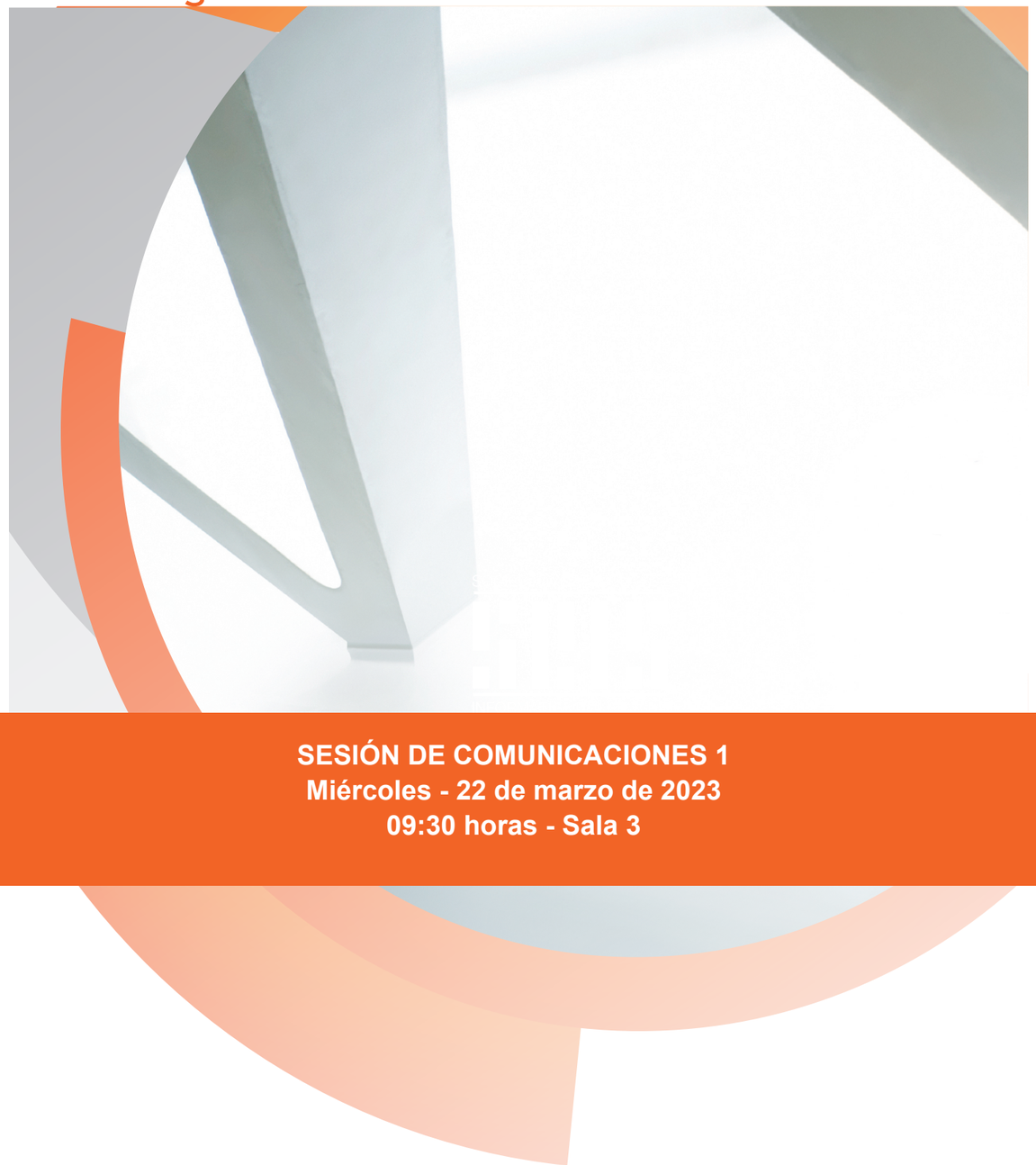
Miembros
C. Carmona Torres
J. L. Ceruelo Bermejo
Mª. A. Giménez Febrer
A. T. López Navarro
L. Margusino Framiñan
L. Muñoz Fernández
A. Smits Cuberes

Área Tecnológica

Coordinadores
Francisco Martínez del Cerro
José Sacristán París

Miembros
S. Álvarez Gómez
D. Álvarez López
J. Doña Fernández
F. Estella Pérez
B. Lobato Beleiro
M.A. Montero Martínez
R. Podadera Rodriguez
V. Sotomayor Figueruelo

Martes 21 de marzo	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** "Impacto de la Estrategia de Salud Digital del SNS para el avance en el sistema sanitario"			
Miércoles 22 de marzo	09.30 - 11.00	**Sesión Debate 1** "La construcción del Espacio de Datos de Salud: retos y oportunidades en el ámbito nacional y transfronterizo"	**Sesión Tecnológicas 1**	**Sesión de Comunicaciones 1**	
	11.00 - 11.30	**Café y Visita área de Exposiciones**			
	11.30 - 13.00	**Sesión Debate 2** "Planes para la digitalización: Atención primaria y comunitaria y atención digital personalizada"	**Sesión Tecnológicas 2**	**Sesión de Comunicaciones 2**	
	13.00 - 14.30	**Sesión Debate 3** "La ciberseguridad en el sector salud"	**Sesión Tecnológicas 3**	**Sesión de Comunicaciones 3**	**Taller Imagen Medica** "Evolución de escenarios de imagen médica e interoperabilidad: Viabilidad y eficacia"
	14.30 - 16.00	**Descanso**			
	16.00 - 17.30	**Sesión Debate 4** "Desarrollo del talento digital en salud"	**Sesión Tecnológicas 4**	**Sesión de Comunicaciones 4**	
	17.30 - 18.00	**Presentación de Posters Área de Exposiciones**			
	18.00 - 19.30	**Sesión Debate 5** "La incorporación de IA a los servicios sanitarios"	**Sesión Tecnológicas 5**	**Sesión de Comunicaciones 5**	
Jueves 23 de marzo	09.30 - 11.00	**Mesa Redonda Plataforma de Innovación** "El papel de los cluster sanitarios en la financiación de la innovación"	**Sesión Tecnológicas 6**	**Sesión Comunicaciones Inforfarma**	
	11.00 - 11.30	**Café y visita Área de Exposiciones**			
	11.30 - 13.00	**Mesa Redonda INFORFARMA** "Inteligencia artificial: aplicaciones en farmacia"	**Mesa Redonda Enfermería** "Cuidados, investigación y tecnología"	**Sesión Tecnológicas 7**	
	13.00 - 14.30	**Sesión de Autoridades**	**Mesa Redonda INFORFARMA** "Robotización en Farmacia"	**Sesión de Comunicaciones 6**	
	14.30 - 16.00	**Descanso**			
	16.00 - 17.30	**Sesión Debate 6** "La calidad de la información de salud: disponibilidad, accesibilidad, interoperabilidad y reusabilidad"	**Proyectos Innovadores**	**Sesión de Comunicaciones 7**	
	17.30 - 19.00	**Sesión Debate 7** "Salud Pública Digital"	**Panel Inteligencia Artificial**		
	19.00	**Clausura y Entrega de Premios**			



SESIÓN DE COMUNICACIONES 1
Miércoles - 22 de marzo de 2023
09:30 horas - Sala 3

Miércoles, 22 de marzo de 2023

09.30 - 11.00 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 1

Modera

Sr. D. Manuel Escudero Sánchez
Subdirector General de Tecnologías de la Información
Servicio Murciano de Salud

Comunicaciones

"Creación del centro de validación clínica de soluciones digitales del hospital de Sant Pau"
M. GOMIS, J. BERDUN, A. COMELLA, O. GARCIA-ESQUIROL, C. PASCUAL, X. JOFRE

"NEMECUM: Herramienta digital para la prescripción de fórmulas de nutrición y lactancia artificial"
I.VARELA-REY, M.A MARTINEZ-OLMOS3 E. BANDÍN-VILAR, A. CANTÓN-BLANCO, C. MONDELO-GARCÍA, M. GONZALEZ-BARCIA, I. ZARRA-FERRO, A. FERNÁNDEZ-FERREIRO

"Ecosistema de transformación digital en un servicio de salud"
JJ. VERA GUIRAO, MJ. IZQUIERDO JÚDEZ, A. SÁEZ TORRES

"Integración de datos de hospitales españoles en TriNetX permite estudios con datos del mundo real en pacientes pediátricos con bronquitis"
G. HERNANDEZ-IBARBURU, B. DIEZ-BUITRAGO, A. PARRALEJO-JIMENEZ, M. PEDRERA-JIMÉNEZ, D. PÉREZ-REY

"Gestor de informes, una herramienta versátil para registros de calidad en la historia clínica"
J. GARRUCHO MORENO, J. SOTO DELGADO, V.M. JIMÉNEZ ORTEGA, E.M. MARTÍN SÁNCHEZ, I. CANELA REINA, M. HOLGADO MACÍAS

"Proyecto SPYRO: Proyecto corporativo de espirometría digital de atención primaria del Servicio Murciano de Salud"
JA GÓMEZ COMPANY, MC LOZANO BUENO, MJ MARTINEZ ROS, MJ CLEMENTE LASERNA, MA GAMBIN MARIN, M ESCUDERO SANCHEZ, LG CONTRERAS ORTIZ

"Uso de la salud móvil en el manejo de pacientes crónicos complejos ambulatorios"
J. BERDUN, B. FERNÁNDEZ-MONTELLS, A. DE DIOS, R. PELEGRÍN, M. GOMIS

"Estación Clínica Unificada (ECU)"
V. JIMÉNEZ LÁZARO, I. CANELA REINA, J. GARRUCHO MORENO

CREACIÓN DEL CENTRO DE VALIDACIÓN CLÍNICA DE SOLUCIONES DIGITALES DEL HOSPITAL DE SANT PAU

M. GOMIS[1], J. BERDUN[1], A. COMELLA[1], O. GARCIA-ESQUIROL[2], C. PASCUAL[2], X. JOFRE[2]

[1] *Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. 08025-Barcelona. España*
[2] *Barcelona Health Hub. 08025-Barcelona. España.*

INTRODUCCIÓN

El ciclo de vida de tecnologías sanitarias contempla diferentes fases, des de la innovación a la implementación en la práctica clínica. Un aspecto esencial del proceso es la validación clínica, que comprende el testeo y pilotaje clínico [1], y que permite avanzar hacia una transferencia tecnológica efectiva y hacia una adopción por parte de los proveedores sanitarios.

OBJETIVOS

En un contexto actual de avances en la transformación digital del ámbito sanitario, y gracias a la alianza entre el Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (HSCSP) y el Barcelona Health Hub (BHH), nace el **Centro de Validación Clínica de Soluciones Digitales Sanitarias (CVCSD)**, con el objetivo de facilitar el acceso a la validación clínica y a la transferencia tecnológica de soluciones digitales a start-ups i empresas que trabajan en el ámbito de la salud digital.

MATERIAL Y MÉTODO

A pesar de la necesidad de validar clínicamente para garantizar la calidad y seguridad de las soluciones digitales, y de la implementación de la regulación sobre dispositivo médico (MDR, UE 2017/745), es escasa la evidencia que se encuentra respecto a ensayos clínicos o documentación regulatoria de tecnologías de salud digital [2].

Para startups y empresas resulta difícil acceder a entornos sanitarios que validen clínicamente sus soluciones tecnológicas de una manera ágil y que a su vez favorezcan la transferencia digital. En este contexto nace el CVCSD, que ofrece un proceso de validación completo bajo el sello de calidad Sant Pau, así como la creación de una red internacional de hospitales validadores.

Los servicios que ofrece el centro, adaptados al nivel de madurez de las tecnologías sanitarias (modelo GAITS de madurez [3]), son:

- Co-creación, diseño y pruebas de concepto
- Roadmap de Validación, que el incluye protocolo clínico, entre otros
- Validación clínica mediante ensayo

La prestación de estos servicios incluye asesoramiento personalizado, metodologías ágiles, sello de calidad Sant Pau, acceso a pacientes según muestra, evaluación de requisitos tecnológicos, éticos y regulatorios, producción científica y análisis de adopción de la tecnología.

RESULTADOS

La metodología de validación elaborada se basa en anteriores procesos de validación realizados en el HSCSP, como la aplicación mHeart para gestión terapéutica tras el trasplante de corazón, implementado en práctica clínica en 2019 [4]. Este estudio demostró mejor adherencia al tratamiento y una reducción de visitas programadas y urgencias, y cuenta actualmente con 164 pacientes. Con éstos, suman un total de 420 pacientes que participan en otros proyectos previos de validación.

Des del lanzamiento de los servicios del CVCSD en Julio de 2022, han mostrado interés un total de 23 empresas, se ha establecido contacto con 8, y se están trabajando para iniciar actividades con 5 de ellas.

DISCUSIÓN

La colaboración entre el HSCSP, el BHH y el resto de actores del ecosistema de salud a nivel nacional e internacional (hospitales, empresas, start-ups) está permitiendo configurar una red de validación clínica de soluciones digitales que ayudará a la generación de evidencia para la transferencia tecnológica y la adopción en práctica clínica de soluciones digitales para la ciudadanía, garantizando la calidad de las mismas y el cumplimiento de la regulación establecida por las autoridades.

BIBLIOGRAFÍA

[1] I. Gutiérrez-Ibarluzea M. Chiumente, H-P. Dauben. *The Life Cycle of Health Technologies. Challenges and Ways Forward*. Front. Pharmacol. Sec. Drugs Outcomes Research and Policies. Volume 8 (2017). https://doi.org/10.3389/fphar.2017.00014

[2] S. Day, V. Shah, S. Kaganoff, S. Powelson, SC. Mathews. *Assessing the Clinical Robustness of Digital Health Startups: Cross-sectional Observational Analysis*. J Med Internet Res. 2022 Jun 20;24(6):e37677. doi: 10.2196/37677 . PMID: 35723914; PMCID: PMC9253972.

[3] Center for Integration of Medicine and Innovative Technology. Guidance and Impact Tracking System (GAITS). Disponible en: https://www.gaits.org/es/

[4] M. Gomis-Pastor, S. Mirabet, E. Roig, V. Brossa, L. Lopez, S. Ros, E. Galvez, N. Mas-Malagarriga, M.A. Mangues. *Mobile Health to Improve Adherence and Patient Experience in Heart Transplantation Recipients: The mHeart Trial*. https://doi.org/10.3390/

NEMECUM: HERRAMIENTA DIGITAL PARA LA PRESCRIPCIÓN DE FÓRMULAS DE NUTRICIÓN Y LACTANCIA ARTIFICIAL.

I.VARELA-REY[1,2], M.A MARTINEZ-OLMOS[3] E. BANDÍN-VILAR[1,2], A. CANTÓN-BLANCO[3], C. MONDELO-GARCÍA[1,2], M. GONZALEZ-BARCIA[1,2], I. ZARRA-FERRO[1,2], A. FERNÁNDEZ-FERREIRO[1,2]

[1] Servicio de Farmacia Hopitalaria. Xerencia de Xestión Integrada de Santiago de Compostela (SERGAS). Santiago de Compostela (España).
[2] Grupo de Farmacología Clínica. Instituto de Investigación Sanitaria (IDIS-ISCIII). Santiago de Compostela (España)
[3] Servicio de Endocrinología. Xerencia de Xestión Integrada de Santiago de Compostela (SERGAS). Santiago de Compostela (España).

INTRODUCCIÓN

El mercado de fórmulas de nutrición enteral y lactancia artificial es muy amplio. En pleno siglo XXI, antes de la creación de NEmecum, no existía ninguna herramienta digital que permitiese una búsqueda clara, sencilla y global de las fórmulas de nutrición enteral, oral o lactancia artificial disponibles para ser utilizadas en clínica. La consulta de esta información debía hacerse en las bases de datos propias de cada laboratorio, no existiendo ninguna herramienta que permitiese una búsqueda comparativa global de todas las fórmulas. Además, al contrario que con los medicamentos, para los productos nutricionales no existe un formato estándar de presentación de la información, lo que dificulta la búsqueda de datos concretos de las fórmulas e imposibilita, en muchos casos, la comparativa entre las mismas.
Además, la oferta de estos productos es cada vez más amplia y los laboratorios buscan cada vez más la diferenciación de sus fórmulas con las de la competencia, poniendo en valor datos muy concretos de la composición [1]. Como profesionales sanitarios, debemos formarnos y disponer de las herramientas necesarias para la consulta y la selección óptima y más eficiente para cada paciente.
NEmecum es una herramienta de gran utilidad ya que unifica, estructura y organiza todas las fórmulas disponibles, con una búsqueda independientemente al laboratorio que las comercializa y basada en criterios clínicos objetivos basados en la evidencia. Esto permite realizar búsquedas dirigidas de las fórmulas en función de sus principales características, aportando al sanitario una visión crítica, independiente y global de todas las opciones disponibles, para así seleccionar la más adecuada para cada paciente.

OBJETIVO

El objetivo de NEmecum es revolucionar la manera de búsqueda tradicional de las fórmulas de nutrición enteral, oral y lactancia artificial; digitalizando la información y haciéndola disponible de manera abierta, independiente y estructurada al profesional sanitario, para que este pueda seleccionar la mejor opción para cada paciente.
NEmecum pretende convertirse en la herramienta digital de referencia en el campo de la nutrición artificial, con el objetivo de dar solución a un problema habitual en la práctica clínica diaria: la falta de herramientas para buscar y comparar fórmulas de nutrición y lactancia artificial de manera independiente.
La incorporación de la herramienta en todos los centros estatales permitirá que NEmecum se convierta en un recurso de uso común en la práctica clínica diaria y que se irá perfilando y adaptando a las necesidades de cada centro.

MATERIAL Y MÉTODOS

NEmecum se perfiló como una herramienta digital de acceso libre mediante registro, cuya idea nace de un proyecto multidisciplinar de farmacéuticos clínico-investigadores del Hospital Clínico de Santiago de Compostela en colaboración con facultativos del Servicio de Endocrinología y el Servicio de Pediatría del mismo hospital. El desarrollo se llevó a cabo por una empresa externa especializada en el desarrollo de herramientas de salud digital (Lapisoft).
Se decidió desarrollar NEmecum como una *web responsive*, que se adapta para tener una buena visualización en distintos dispositivos como móviles, tablets, ordenadores o incluso televisores, pero mantiene la URL, el sistema y la programación. Está pensada para ser usada por personal sanitario, fundamentalmente a nivel hospitalario, aunque también podría ser de utilidad en atención primaria.
Para llevar a cabo el proyecto, primero **se diseñó una base de datos** con los principales ítems que se consideraron relevantes a la hora de seleccionar una determinada fórmula de nutrición o lactancia artificial. Sobre esta base de datos se incluyó la información detallada de cada fórmula.
Para definir la estructura de la base de datos se reunió a un **panel de expertos multidisciplinar** con el que se consensuó como sería la mejor opción para realizar las mejores búsquedas nutricionales de los dos grandes bloques que la componen: nutrición enteral/oral y lactancia artificial.
El bloque de nutrición enteral y oral se subdividió en cuatro grupos: adultos, pediatría, metabolopatías y módulos. En los dos primeros grupos (*adultos y pediatría*) se clasificaron las fórmulas en función de la cantidad de calorías, proteínas y si contenían fibra o no. En el grupo de *metabolopatías*, la estructura de la base de datos se diseñó en función del tipo de patología. En el grupo de *módulos*, la clasificación se basó en el tipo de nutriente que aportan.
Una vez diseñada la estructura general de la base de datos, se seleccionaron los parámetros que se iban a recolectar de cada una de las fórmulas, para luego poder llevar a cabo posibles filtros de búsqueda dentro de la web. Se recogieron los siguientes parámetros de todas las fórmulas incluídas, independientemente del grupo en el que se clasificasen: datos identificativos de la fórmula (código, nombre, imagen), presentación (formato, laboratorio, contenido total), sabor, vía de administración, estado de financiación por el Sistema Nacional de Salud (SNS), cantidad de macronutrientes, osmolaridad, alérgenos y composición específica de la fórmula. Además de estos parámetros, en las fórmulas incluidas dentro de los grupos de adultos y pediatría, se registró también la indicación específica.
El bloque de fórmulas de lactancia artificial se subdividió en 4 grupos: *prematuros*, *inicio* (desde los 0 meses), *continuación* (desde los 6 meses) y

crecimiento (desde los 12 meses). En cada grupo, se clasificaron las fórmulas en función de la indicación. Se recogió también información sobre su financiación por el Sistema Nacional de Salud (SNS), la composición específica de cada fórmula y la presencia de alérgenos.
Para poder personalizar aún más las búsquedas, se decidió crear la posibilidad de crear centros, de forma que estos pudiesen preseleccionar las fórmulas disponibles en cada centro y acotar los resultados de las búsquedas a las disponibles.
Con el fin de potenciar el uso de la herramienta, se llevó a cabo una intensa labor de difusión del proyecto a través de las Sociedades Científicas que la avalan, las redes sociales del Servicio de Farmacia del Hospital Clínico de Santiago y diversos canales corporativos. La repercusión de estas acciones ha sido cuantificada en función del incremento en el número de centros y usuarios registrados en la herramienta.

RESULTADOS

Se obtuvo una herramienta digital tipo *web responsive* de acceso público y gratuito que permite realizar búsquedas personalizadas y dirigidas según los filtros preestablecidos en función del diseño de la estructura de la base de datos Figura 1: https://nemecum.com [2]



Figura 1: *NEmecum, primer buscador de fórmulas de nutrición enteral y oral y lactancia artificial.*

La herramienta está dividida desde el principio en los dos grandes bloques: nutrición enteral y oral y lactancia artificial (Figura 2).

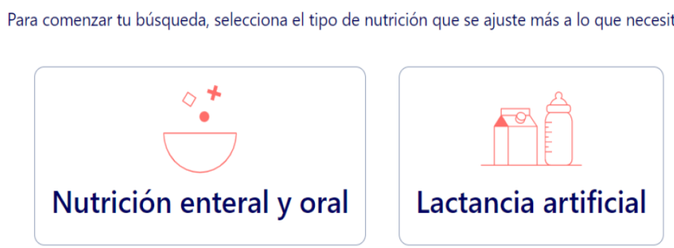


Figura 2: *División inicial de NEmecum en los dos grandes bloques: nutrición enteral y oral y lactancia artificial.*

El bloque de **nutrición enteral y oral** está divido en 4 grupos: fórmulas de adultos, de pediatría, metabolopatías y módulos (Figura 3).



Figura 3: Subdivisión del bloque de nutrición enteral y oral.

En cada uno se puede realizar una búsqueda por filtros cualitativos y cuantitativos.
El esquema de la búsqueda cualitativa es diferente en los distintos grupos.
En los dos primeros (*adultos y pediatría)* se permite seleccionar las fórmulas en función de la cantidad de calorías (hipercalóricas, normocalóricas o hipocalóricas), proteínas (hiperproteicas, normoproteicas o hipoproteicas) y fibra (con o sin fibra). Permite también filtrar por la indicación específica de la fórmula, incluyéndose 11 indicaciones distintas (paciente oncológico, paciente diabético, paciente quirúrgico, malabsorción, disfagia, disfunción pulmonar, insuficiencia renal, obesidad, paciente frágil, enfermedad inflamatoria intestinal y paciente crítico) (ver Figura 4).



Figura 4: *Filtros de búsqueda posibles de la subdivisión de adultos y pediatría.*

En el grupo de *metabolopatías*, el filtro principal es la enfermedad metabólica para la que está indicada la nutrición, incluyéndose: glucogenosis, aciduria glutárica tipo I, homocistinuria, aciduria isovalérica, acidemia metilmalónica o acidemia propiónica, defectos en la beta-oxidación de cidos grasos de cadena larga, jarabe de arce, fenilcetonuria, hiperfenilalalinemia, tirosinemia, defectos congénitos en el ciclo de la urea, hiperglicemia no cetósica, glucogenosis, dieta cetogénica, alteraciones de la digestión, absorción o transporte de las grasas y alteraciones gastrointestinales.
En el grupo de *módulos*, la búsqueda cualitativa permite seleccionar los diferentes productos en función del tipo de nutriente que aportan, incluyéndose: disfagia, complemento alimenticio, proteico, aminoácidos, carbohidratos, lipídico, alimentación básica adaptada, metabolopatías, hipercalóricos, fibra y restricción de calcio y vitamina D.
Además, en todos se puede filtrar por alérgenos (incluidos los 14 de declaración obligatoria: proteína de leche, gluten, huevo, frutos secos, pescado, crustáceos, cacahuetes, moluscos, sulfitos, sésamo, soja, altramuces, apio y mostaza) y por sabores (agrupados en 11 grupos: café, carne, cereales, chocolate, frutas, dulces, pescado, vainilla, verduras, neutro y packs multisabor).
En cuanto a la búsqueda cuantitativa, el sistema permite filtrar por cantidades específicas de proteínas, calorías, hidratos de carbono, azúcares, lípidos, calorías no proteicas por gramo de nitrógeno y osmolaridad; permitiendo seleccionar las cantidades por envase total o gramo/mililitro (ver Figura 5).

El bloque de **fórmulas de lactancia artificial** está divido en 4 grupos en función de la edad: prematuros, inicio, continuación y crecimiento. En este bloque, solo se pueden llevar a cabo búsquedas cualitativas. Dentro de cada grupo, se puede filtrar por la indicación (estándar, problemas menores, alergia a proteínas de leche de vaca, intolerancia a la lactosa) y la situación de financiación por el Sistema Nacional de Ssalud. De la misma forma que el bloque anterior, también se puede filtrar por alérgenos (incluyendo los 14 de declaración obligatoria). Se ha incluido también información relevante como la forma de presentación del envase (polvo, brik, envase monodosis).

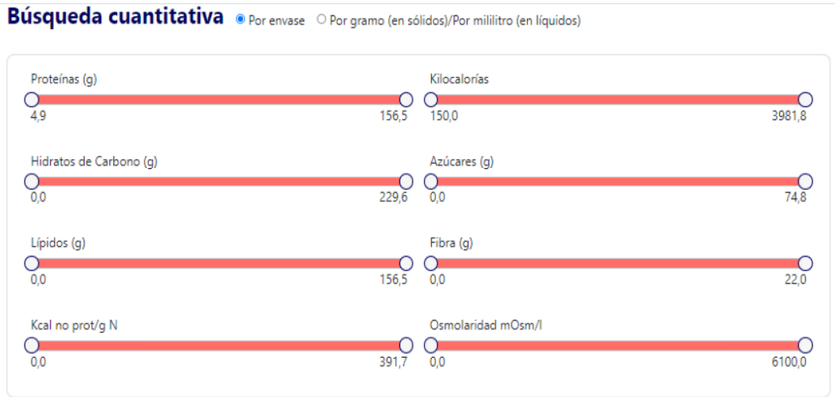


Figura 5: *Filtros posibles en la búsqueda cuantitativa.*

En ambos bloques (nutrición enteral y oral y lactancia artificial) se pueden **realizar búsquedas** por el nombre de la fórmula, así como **consultar sus características principales**.

Los resultados de las búsquedas muestran todas las fórmulas que incluyen las características preseleccionadas y las visualiza todas o agrupadas por laboratorio, permitiéndonos tener una visión comparativa de todas las fórmulas que cumplen los criterios de búsqueda.

NEmecum permite la personalización por centros sanitarios, pudiendo crear usuarios por centro y preseleccionar para cada uno las fórmulas incorporadas a la guía farmacoterapéutica propia de cada centro de trabajo, de forma que los resultados de las búsquedas se pueden acotar a las únicamente disponibles.

Cada usuario específico de centro puede modificar de forma instantánea el catálogo de productos que forman parte de su centro, de manera que NEmecum permite tener digitalizado el stock de productos nutricionales de todos los centros adheridos en tiempo y forma.

Así mismo, el equipo administrativo del proyecto puede actualizar la información de las fórmulas o incorporar nuevos productos también de manera automática, lo cual facilita que la información proporcionada por la herramienta digital se mantenga siempre al día.

NEmecum es, hoy en día, una realidad que ya cuenta con más de 1.000 usuarios de más de 70 hospitales distintos de toda España. Se realizan actualizaciones globales de la base de datos cada 6 meses.

En la Figura 6 se muestra el incremento de usuarios y centros registrados durante la campaña de difusión de la herramienta.

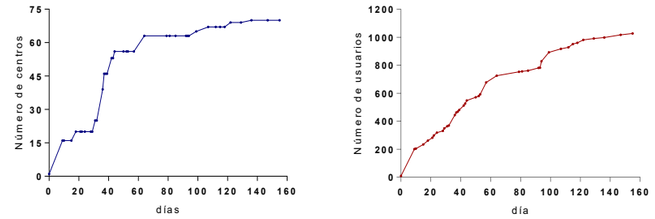


Figura 6: *Crecimiento de centros y usuarios durante la campaña de difusión.*

El proyecto y la base de datos han sido registrados en el Registro de Propiedad intelectual y NEmecum ha sido registrado como marca nacional en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.

DISCUSIÓN

La Salud Digital, o el uso de tecnologías digitales en el ámbito de la salud, han ganado un amplio terreno en el campo sanitario [3]–[5].

Aunque en Salud Digital se engloban normalmente proyectos a gran escala, la disponibilidad de la tecnología hace posible su aplicación también en pequeños proyectos que facilitan y mejoran procesos de la práctica clínica diaria en el ámbito sanitario. La creación de herramientas digitales destinadas a mejorar o solventar problemas clínicos del día a día resulta un campo emergente dentro de la investigación traslacional.

En esta línea, NEmecum es la primera herramienta digital de búsqueda dirigida de todas las fórmulas de nutrición enteral y lactancia artificial comercializadas en España y aporta una notable mejora en la búsqueda comparativa y la prescripción personalizada de estas fórmulas.

El hecho de que permita realizar búsquedas independientes al laboratorio que las comercializa permite al facultativo tener una visión mucho más global y crítica de las opciones disponibles según las necesidades del paciente.

El número de usuarios y centros registrados ha ido creciendo exponencialmente, lo cual es indicativo de la buena acogida de la herramienta.

La posibilidad de crear centros y preseleccionar las fórmulas disponibles en función de la Guía de cada centro, permite también usar NEmecum como una buena herramienta para la gestión de la farmacoterapia nutricional del centro.

La actualización inmediata por parte del equipo administrativo permite mantener de forma activa y fiable la información de la web.

Próximos pasos podrían incluir la incorporación de calculadoras para el cálculo de requerimientos nutricionales personalizados previos a la selección de la fórmula.

BIBLIOGRAFÍA

[1] R. Bankhead *et al.*, «A.S.P.E.N. Enteral Nutrition Practice Recommendations», *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, vol. 33, n.º 2, pp. 122-167, 2009, doi: 10.1177/0148607108330314.

[2] «Nemecum - Inicio de sesión». https://nemecum.com/iniciar-sesion/?next=/ (accedido 28 de febrero de 2023).

[3] «eHealth and Ageing», *Digital Single Market*. https://wayback.archive-it.org/12090/20170326104225/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/ehealth-and-ageing (accedido 6 de noviembre de 2021).
[4] T. Jandoo, «WHO guidance for digital health: What it means for researchers», *Digit Health*, vol. 6, p. 2055207619898984, 2020, doi: 10.1177/2055207619898984.
[5] «Recommendations on digital interventions for health system strengthening». https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789241550505 (accedido 15 de febrero de 2023).

ECOSISTEMA DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN UN SERVICIO DE SALUD

JJ. VERA GUIRAO[1], MJ. IZQUIERDO JÚDEZ[2] , A. SÁEZ TORRES[3]

[1] *Jefe de Servicio de Informática. Hospital Clínico Universitario "Virgen de la Arrixaca". Servicio Murciano de Salud. Avda. del Primero de Mayo s/n. El Palmar. 30120 Murcia. España.*
[2] *Jefe de Servicio de Informática. Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa". Servicio Aragonés de Salud. C. de San Juan Bosco, 15. 50009 Zaragoza.*
[3] *Responsable de IT en "Affidea España".*

INTRODUCCIÓN

El sistema sanitario se enfrenta al reto de la sostenibilidad por el envejecimiento poblacional, el aumento del coste de los tratamientos y la demanda de nuevos servicios digitales por parte los pacientes y ciudadanos.

La Transformación Digital, o mejor dicho, la Transformación apoyada en "lo Digital" supone una oportunidad para mejorar los procesos y la oferta de servicios, que permita la sostenibilidad del sistema y alcanzar unos resultados de valor para los ciudadanos y pacientes.

El cambio que debe operar la Transformación Digital se enfrenta a dificultades, como identificar los objetivos, la personificación del liderazgo, los actores participantes, la definición de estrategias e identificación de oportunidades, la gestión del cambio, empoderar nuevos roles profesionales y agentes del cambio, la redefinición de estructuras, etc… Y todo ello poniendo en el centro al paciente y ciudadano que son quienes reciben este servicio.

OBJETIVO

Diseñar un modelo organizativo que tenga en cuenta los diferentes actores de la Transformación Digital en Salud, configurando un ecosistema de alianzas y beneficios, que retroalimenten un proceso continuo de innovación y transformación, promoviendo y ayudando a gestionar el cambio dirigido a obtener resultados de valor y en salud. Este ciclo continuo debe generar una fuerza impulsora de cambio en espiral, que a través de la innovación defina nuevos límites y estructuras, favoreciendo un nuevo ciclo de innovación-transformación.

Debemos identificar el liderazgo en la organización para la Transformación Digital, de forma que aporte la visión para cambiar procesos, tenga la capacidad de enrolar a todos los participantes, conseguir los apoyos de la Dirección, e implicar a agentes internos que apoyen la capacitación y gestión del cambio.

A través de las estructuras existentes y de otras nuevas, pretendemos articular una correa de transmisión top-down, que canalice la estrategia hasta la parte

operativa, y bottom-up, que aproveche el impulso y conocimiento de la parte operativa de la organización sanitaria para la génesis de nuevas ideas y planes, hacia la dirección y estrategia.

En este ecosistema se incorporarán todos los actores que participan en la Transformación Digital: profesionales del negocio, profesionales STERM, empresas, y por supuesto, los ciudadanos y pacientes, y sociedad civil, en un modelo cuádruple hélice. [3].

Por último, es crítico orientar la misión de los procesos y servicios a la aportación real de valor, con resultados en salud, que además deben medirse.

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1 Medicina Basada en Valor

El principal reto de la organización sanitaria es su sostenibilidad y mejorar la salud, para ello se necesitan procesos más eficientes y eficaces, que disminuyan las barreras de accesibilidad al sistema sanitario, y las demoras que se introducen entre las diferentes transiciones asistenciales, con centros líquidos, reorganizando actividades en torno y cerca del paciente. La medicina actual, tratando de aumentar su productividad, se ha industrializado, disponiendo los recursos y estructuras en torno a los profesionales y sus actividades, y la ha alejado del paciente, deshumanizándola. En este sentido, la tecnología permite romper barreras, y acercar la sensorización e intervención a otros escenarios, llegando incluso al domicilio del paciente, y actuando de forma preventiva y personalizada. La medicina 5P se configura como un enfoque alternativo y reorientado a la obtención de resultados en salud y centrada en el paciente.

Según Michel Porter [1], la medicina basada en valor, parte de un concepto de valor definido como

Valor = (Beneficio - daño) x (PREMS + PROMS) / Costes (€ + tiempo + CO2).

Donde el Beneficio serían los indicadores clínicos (CROM), disminuidos por el daño o evento adverso causado por la intervención, e incorporando la experiencia del paciente (PREM) y los resultados aportados por el mismo (PROM), todo ello en relación inversa con el coste, donde se tienen en cuenta los económicos (fungibles, aparatos, recursos humanos, etc..), el tiempo invertido, y la huella medioambiental (objetivo ODS).

Además, se debe luchar contra los 6 grandes problemas del sistema sanitario [2]:

- Variabilidad no deseada de la calidad y los resultados.
- Efectos adversos en los pacientes.
- Desperdicio de recursos.
- Fracaso en la prevención de enfermedades no sostenibles.
- Despersonalización de los pacientes y profesionales.

1.2. Los Ejes de la Transformación

Los ejes o dimensiones sobre los que debe desarrollarse la Transformación, serían:

-**Liderazgo**: Analizando las fuerzas impulsoras y focos de decisión de la organización, debemos reflexionar sobre quiénes deben liderar la transformación, ¿los tecnólogos?, ¿los profesionales?, y como implementar y escalar ese liderazgo. Pensamos que la transformación debe ser liderada por los mismos profesionales y dueños de los procesos de negocio, que son los que pueden aportar la visión más amplia y profunda sobre la configuración de los servicios, y la reducción de actividades y barreras que simplifiquen los procesos y mejoren la accesibilidad. La transformación que ha venido de la mano de la tecnología, ha caído muchas veces en manos de los tecnológos, que son parte necesaria, pero que en ocasiones introducen criterios de oportunidad o priorización basados en sus propias actividades, cayendo la organización en una suerte de secuestro técnico o informático, y perdiendo la dimensión organizacional. Este papel se le ha atribuido desde el plano funcional, bien por comodidad, por sobrecarga de trabajo, o por desconocimiento del verdadero potencial de la tecnología, que ha pasado de ser un elemento de soporte de la digitalización a un motor de la transformación y del cambio organizacional. Y es aquí donde los dueños de los procesos deben participar conceptualizando la tecnología y visualizando los escenarios de cambio.
-**Procesos y Servicios**: Se deben identificar aquellos procesos a transformar y los nuevos servicios a ofrecer, con la participación de los clientes y los profesionales. Y con una orientación a la aportación de valor, y resultados en salud. En ocasiones, no existe una identificación previa de cuáles son los nichos de valor y cuáles de desperdicio, para centrar los esfuerzos en lo que importan y descartar aquello que en realidad no aporta valor y que directamente no debería hacerse.
-**Gobernanza**: El ecosistema debe ofrecer un entorno de colaboración y generación de ideas, donde la comunicación y el intercambio de conocimiento fluya en todas las direcciones, de manera transversal, bottom-up y top-down. Pero manteniendo un marco estratégico de despliegue y un alineamiento de las iniciativas, para un mejor aprovechamiento de los recursos y consecución de resultados. La recapitulación de iniciativas y su formulación a escala, así como la definición de Planes Estratégicos permite aprovechar oportunidades como los Fondos NextGen EU.
-**Gestión del cambio**: Llevar la organización de un estado a otro, supone una evolución de las prácticas y trabajo de los profesionales, que habrá que acompañar, guiar, escuchar, y capacitar. Debemos buscar modelos que faciliten la adopción e incorporar a agentes del cambio como dinamizadores y embajadores del cambio. Este perfil debe ser transversal y transdisciplinar, con participación de los profesionales, motivados y reconocidos institucionalmente en este papel.
-**Datos**: Cualquier cambio o plan debe medirse, por lo tanto, será clave la definición de indicadores y su recogida, para establecer un gobierno del dato y toma de decisiones basados en ellos.

-**Personas**: Los protagonistas principales de la transformación, en sus 3 vertientes y por orden de importancia de mayor a menor:

Ciudadanos y pacientes: Como clientes de los servicios de salud y sobre los que hay que entregar valor, con resultados en salud. Será fundamental recoger información sobre su estado de salud más allá de los contactos asistenciales, satisfacción, calidad percibida y necesidades.
Profesionales: Como dueños de los procesos, generadores de ideas innovadoras, participantes en los mecanismos de co-creación, y actores del sistema sanitario, tanto en la parte asistencial como de gestión. Además, también será importante mantener vías de comunicación entre la parte operativa y estratégica, dado que el mayor recurso de la organización, son sus profesionales y su conocimiento, recogiendo también indicadores de satisfacción y resultados. De alguna manera, también hay que fomentar que los profesionales se involucren más en la gestión, y con la obtención de resultados.
Profesionales STERM: Como conocedores de la tecnología, y que ayudarán a construir herramientas y soluciones, para crear nuevos servicios digitales o cambiar procesos. Estos profesionales provienen de varias fuentes: recursos propios, empresa y universidad, manteniendo un flujo y trasvase constante de conocimiento, de retención de talento, y configurando un entorno de trabajo estimulante y atractivo. El papel de los profesionales TIC del sector salud, debe ir evolucionando hacia un perfil más de gestor e integrador de servicios, sistemas de información, consultor de procesos, con una participación significativa y cualitativa en la transformación. La estrategia para acceder al potencial de todos los recursos TIC, y novedades tecnológicas del mercado, debe ser apostando por el apoyo externo en todas aquellas tareas tecnológicas que se puedan procedimentar y de soporte. Hay que potenciar el consumo de la tecnología como servicio, dentro de una relación contractual controlada, con propiedad intelectual, devolución del servicio, acuerdos de nivel de servicio, buenas prácticas ITIL, cumplimiento del ENS y RGPD.

1.3. Innovación y Transformación

En la organización sanitaria todos conocemos casos de implantaciones fallidas de tecnología que no han producido los resultados esperados o donde había una ausencia o indefinición de las expectativas y objetivos, confiando en que la tecnología operaría de catalizador del cambio y arrojaría luz sobre un nuevo escenario de mejora. Las soluciones de mercado mal elegidas, incorrectamente dirigidas o implantadas, donde la organización tiene que adaptarse a las soluciones, en lugar de construir o adaptar soluciones a las necesidades de la organización, sugieren un giro y cambio de método, donde se favorezcan la experimentación, las pruebas de concepto, y la co-creación, validando soluciones en escenarios controlados, que se puedan escalar a toda la organización, introduciendo la innovación como palanca y fuerza motriz de la transformación. En este marco de co-creación deben tener cabida e interaccionar los profesionales funcionales, los profesionales sterm, y los pacientes y ciudadanos.

1.4. Estructuras

¿Se necesitan nuevas estructuras para canalizar y promover la Transformación Digital?, ¿es disfuncional tener estructuras paralelas a las estructuras

existentes?. Para que la Transformación Digital tenga impacto debería canalizarse a través de estructuras ya existentes que redefinan su misión: comisiones de historias clínicas que ahora son digitales, definiendo circuitos y examinando flujos de trabajo a través de sistemas ahora integrados, unidades de calidad asistencial, redefiniendo y normalizando procesos que están cambiando, y que deben mantener unas garantías de seguridad, calidad asistencial y humanización. Y la creación de Comités Temáticos, impulsados por la posibilidad de relacionarse telemáticamente y compartir conocimiento.

La organización debe aprovechar la ruptura de las barreras para configurar equipos de trabajo multidisciplinares en torno a Proyectos para crear nuevos servicios más transversales, integrados y multilaterales.

Estos Proyectos deberían gestionarse a través de una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO) que defina el portfolio, realice el seguimiento, designe Project Managers, gestione reuniones, observe garantías y plazos, gestione los recursos necesarios, y mantenga la comunicación con las oficinas de contratación.

La definición de indicadores, la condensación de ideas en forma de Proyectos, y el diseño de las cadenas de servicio, correspondería a una Oficina de Gestión de Servicios (SMO).

El enrolamiento de profesionales como agentes del cambio y generadores de ideas, que guíen, motiven, lideren, capaciten a sus pares, a través un nuevo rol transdisciplinar, reconocido y motivado institucionalmente, favorecerá la implicación de los profesionales y los modelos de adopción, agregándose en una Red de Innovación y Colaborativa.

A nivel directivo, debería existir un órgano intermedio de Dirección de Transformación Digital, Innovación y Relaciones con los Ciudadanos, entre la Dirección Asistencial y Dirección Tecnológica, que actúe de puente y organice y defina proyectos y estrategias, imbricando y tejiendo las redes de innovación dentro de la organización a través de sus líderes locales y responsables.

El Consejo de Transformación Digital, podría ser un órgano con una dimensión estratégica de aplicación de las TIC, multidisciplinar e integrada por la Dirección Asistencial, Transformación Digital, Innovación y Relaciones con los Ciudadanos, y Tecnológica, que revise y actualice el Portfolio, colabore en la definición del Plan Estratégico de Transformación Digital, alinee las iniciativas, etc…, creando un marco de gobernanza sobre los proyectos.

Por ultimo y más importante, hay que incorporar a los pacientes, ciudadanos y sociedad civil a este ecosistema, recogiendo sus iniciativas e impresiones.

RESULTADOS

Como resultado presentamos los elementos y relaciones de este Ecosistema:

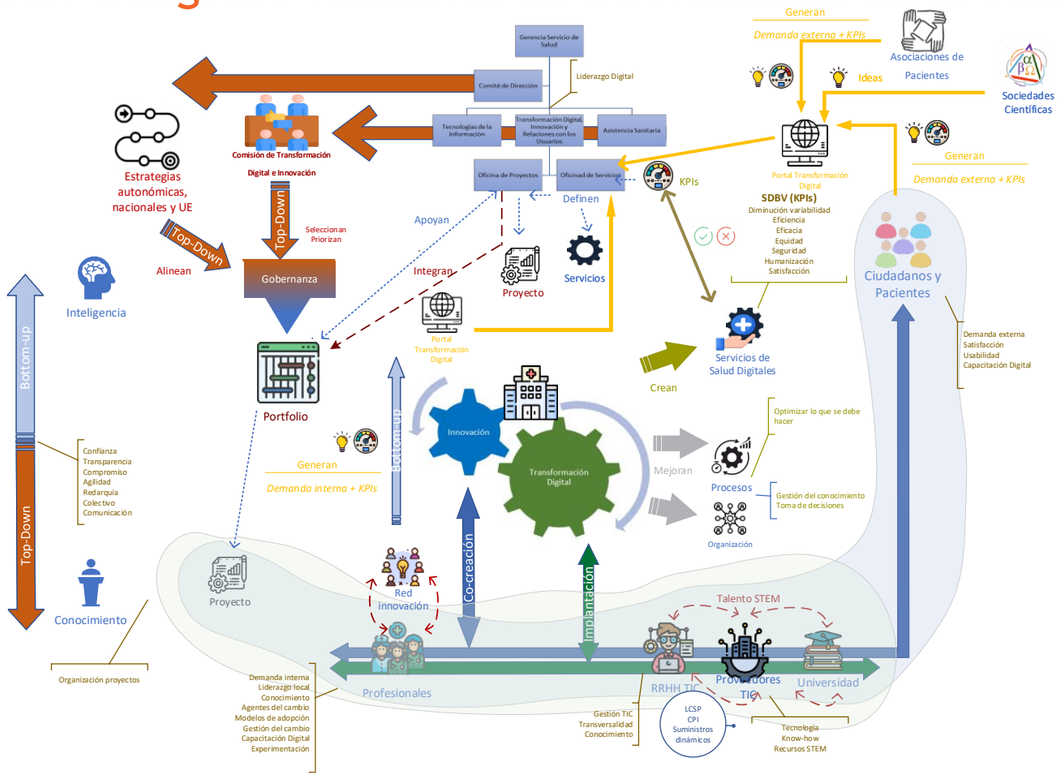


Figura 1: *Ecosistema de Transformación Digital en Salud*

DISCUSIÓN

Los Fondos Europeos han acelerado la creación de Oficinas de Proyectos para gestionar su ejecución, se han introducido refuerzos TIC, pero se ha puesto de manifiesto la ausencia de Planes Estratégicos con visión y objetivos bien definidos, los Fondos no se pueden quedar en meras adquisiciones y suministros. La aportación de valor y centrar el foco en el ciudadano y paciente, ha supuesto la creación de Direcciones de Transformación Digital y Relaciones con los Ciudadanos en algunos Servicios de Salud.

CONCLUSIONES

Debemos incorporar a la Transformación a todos los actores del cambio, tejiendo una red de alianzas y sinergias que retroalimenten el ciclo de innovación-transformación con el objetivo de crear valor con resultados en salud.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Porter, M. E. (2006). Redefining Health Care: Creating Value-Based Competition On Results. Harvard Business School Press.
[2] AbbasiView, S. J. (2007). How to get better value healthcare. Journal of the Royal Society of Medicine. 2007, 100(10):480-480.
[3] Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3). European Comission.

INTEGRACIÓN DE DATOS DE HOSPITALES ESPAÑOLES EN TRINETX PERMITE ESTUDIOS CON DATOS DEL MUNDO REAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON BRONQUIOLITIS

G. HERNANDEZ-IBARBURU[1], B. DIEZ-BUITRAGO[2], A. PARRALEJO-JIMENEZ[1], M. PEDRERA-JIMÉNEZ[2], D. PÉREZ-REY[3]

[1] *TriNetX Europe N.V., Sint-Martens-Latem, Bélgica*
[2] *Grupo de Ciencia de Datos, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España*
[3] *Grupo de Informática Biomedical, Universidad Politécnica de Madrid, España*

INTRODUCCIÓN

La digitalización de los hospitales permite la reutilización los datos de las historias clínicas para investigación. Redes globales y federadas como TriNetX permiten que esta explotación sea multicéntrica y global. La adhesión del hospital español 12 de Octubre a TriNetX permite hacer estudios con datos del mundo real (RWD), promovidos por agencias del medicamento como la EMA o la FDA [1], [2]. En concreto en este trabajo, una cohorte de 2.169 pacientes pediátricos con bronquiolitis que permite evaluar cómo la pandemia ha afectado a los patrones normales de la enfermedad [3].

OBJETIVO

Integración y estandarización de datos de entornos hospitalarios españoles a TriNetX, para permitir su reutilización en el análisis y comparación con otros países, del impacto de la COVID-19 en la bronquiolitis en pacientes pediátricos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos disponibles, incluyendo los recogidos en el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD), Sistemas de Gestión de Información de Laboratorio (LIMS), sistema de farmacia hospitalaria y formularios estructurados son estandarizados al modelo de TriNetX y cargados a la plataforma mediante flujos automatizados de datos.

Una vez los datos son interoperables entre ellos, se usa la plataforma TriNetX para analizar las características de una cohorte de pacientes de menos de 2 años con bronquiolitis en 2020, 2021 y 2022. Los resultados de este análisis de calidad de datos de la cohorte incluyen: número de pacientes, número de observaciones, número de observaciones por paciente y número de observaciones medio en el ámbito de diagnóstico, procedimientos, medicación, resultados de laboratorio y observaciones vitales.

RESULTADOS

La cohorte resultante se compone de 2,175 pacientes pediátricos, menores o iguales a 2 años con bronquiolitis en el periodo 2020-2022. De estos pacientes se tienen 428.789 observaciones en total con un numero medio de observaciones por paciente de 197. De media en los distintos dominios, los pacientes tienen registrados 15 observaciones diagnósticas, 3 de procedimientos médicos, 14 de medicación, 92 de laboratorio y 71 de métricas vitales.

La incidencia de bronquiolitis (Ilustración 1) fue inusualmente baja en el segundo y último cuarto de 2020, probablemente como consecuencia de las medidas sanitarias tomadas para limitar la expansión de la COVID-19. En 2021, el primer cuarto de año fue también extremada mente baja la incidencia. Lo más resaltado es la cantidad de casos diagnosticados en el último cuarto de 2022.

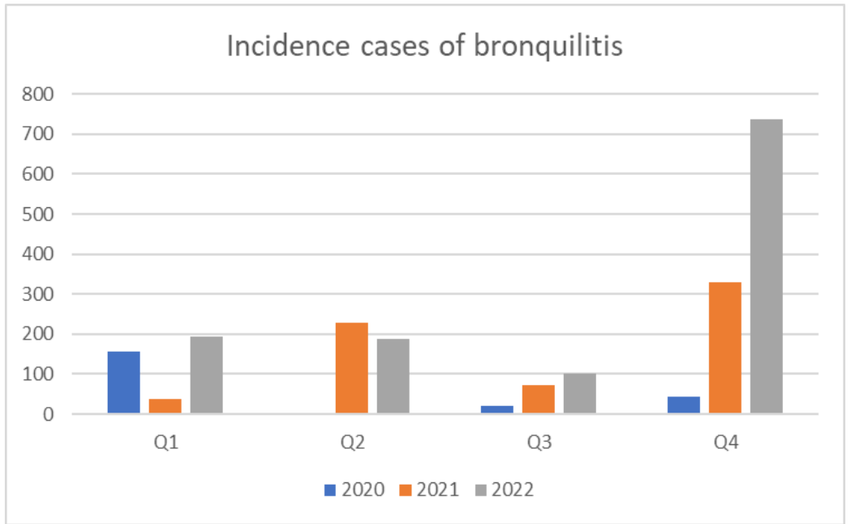


Ilustración 1. *Resultados de los casos de incidencia de bronquiolitis de la cohorte por cuarto (Q) de año*

Las características base (Ilustración 2) de los pacientes al ser hospitalizados con diagnóstico de bronquiolitis, en los distintos años, muestran que en 2022, de forma llamativa, hubo un aumento del porcentaje de pacientes con diagnóstico de bronquiolitis causado por un virus distinto al RSV.

		2020	2021	2022
Demographics				
M	Male	61%	58%	61%
F	Female	39%	42%	39%
Diagnoses				
J96	Respiratory failure, not elsewhere classified	6%	8%	4%
J21.0	Acute bronchiolitis due to respiratory syncytial virus	82%	70%	63%
J21.1	Acute bronchiolitis due to human metapneumovirus	2%	2%	1%
J21.8	Acute bronchiolitis due to other specified organisms	2%	9%	10%
J21.9	Acute bronchiolitis, unspecified	81%	75%	77%
R09.0	Asphyxia and hypoxemia	11%	14%	12%
Procedures				
BW03	Anatomical Regions / Plain Radiography / Chest	9%	8%	6%

Ilustración 2. *Características base al ingreso de los pacientes de la cohorte*

DISCUSIÓN

Para poder hacer estudios RWE de manera ágil y efectiva es fundamental que los sistemas informáticos de los hospitales orienten su recogida de datos no solo a su uso para asistir médicamente a los pacientes (uso primario) sino también para permitir su explotación en investigación (uso secundario). La existencia de redes globales de investigación clínica con RWD facilita que el uso secundario de estos datos se lleve a cabo de manera efectiva.

BIBLIOGRAFÍA

[1] J. S. Barrett *et al.*, "Landscape analysis for a neonatal disease progression model of bronchopulmonary dysplasia: Leveraging clinical trial experience and real-world data," *Front. Pharmacol.*, vol. 13, p. 988974, 2022, doi: 10.3389/fphar.2022.988974.

[2] S. Mofid, W. R. Bolislis, and T. C. Kühler, "Real-World Data in the Postapproval Setting as Applied by the EMA and the US FDA," *Clin. Ther.*, vol. 44, no. 2, pp. 306–322, Feb. 2022, doi: 10.1016/j.clinthera.2021.12.010.

[3] J. M. Rius-Peris *et al.*, "Consequences of COVID-19 pandemic over acute bronchiolitis hospitalizations in the center and east of Spain," *An. Pediatr.*, vol. 95, no. 5, pp. 345–353, Nov. 2021, doi: 10.1016/j.anpede.2021.06.006.

GESTOR DE INFORMES, UNA HERRAMIENTA VERSÁTIL PARA REGISTROS DE CALIDAD EN LA HISTORIA CLÍNICA

J. GARRUCHO MORENO[1], J. SOTO DELGADO[1], V.M. JIMÉNEZ ORTEGA[1], E.M. MARTÍN SÁNCHEZ[1], I. CANELA REINA[2], M. HOLGADO MACÍAS[2].

[1] *Servicio de coordinación de sistemas de información. Dirección General de Humanización, Planificación, Coordinación y Cuidados del Servicio Andaluz de Salud.*

[2] *Subdirección de Tecnología de la Información y las Comunicaciones. Dirección General de Humanización, Planificación, Coordinación y Cuidados del Servicio Andaluz de Salud.*

INTRODUCCIÓN

Gestor de informes es una aplicación integrada dentro de la historia clínica digital de Andalucía. Desde 2018 ha ido sustituyendo a los formularios que existían en Atención Primaria y se ha incorporado a la historia clínica hospitalaria.
GI permite el registro de información estructurada desde la propia estación de trabajo de los profesionales.
La disponibilidad de esta funcionalidad ha hecho necesaria la estructuración de una gobernanza, para los formularios y para su contenido.

OBJETIVO

- Describir los procedimientos para la publicación de los formularios.
- Exponer el uso de Gestor de informes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Descripción de la aplicación y de sus relaciones para encuadrarla dentro de la historia clínica digital de Andalucía.

Enumeración y contextualización de los procedimientos usados para la selección de los formularios, así como los pasos desde su aprobación hasta su puesta en producción.

Extracción de datos sobre el número de formularios existentes y el número de informes elaborados con esos formularios.

RESULTADOS

Gestor de informes es una aplicación integrada dentro del ecosistema de historia clínica de Andalucía (Diraya), es una solución confeccionada a medida tanto de las necesidades de la organización como de las características del resto de la historia clínica

La aplicación que tiene dos partes muy bien diferenciadas, una permite la elaboración, edición y configuración de formularios y la otra permite generar informes partiendo de estos formularios y almacenarlos.

Además, GI provee de un widget que es invocado desde cualquier aplicación que esté configurado para ello, que permite consumir los formularios y elaborar los informes, por lo tanto, es negocio de GI la cumplimentación.

La elaboración de los formularios se basa en el uso de conceptos con entidad semántica, que mediante un elemento gráfico son insertados en el formulario. Actualmente GI es una herramienta en la que rápidamente se puede disponer de formularios, lo que hacen que sea una herramienta muy atractiva.

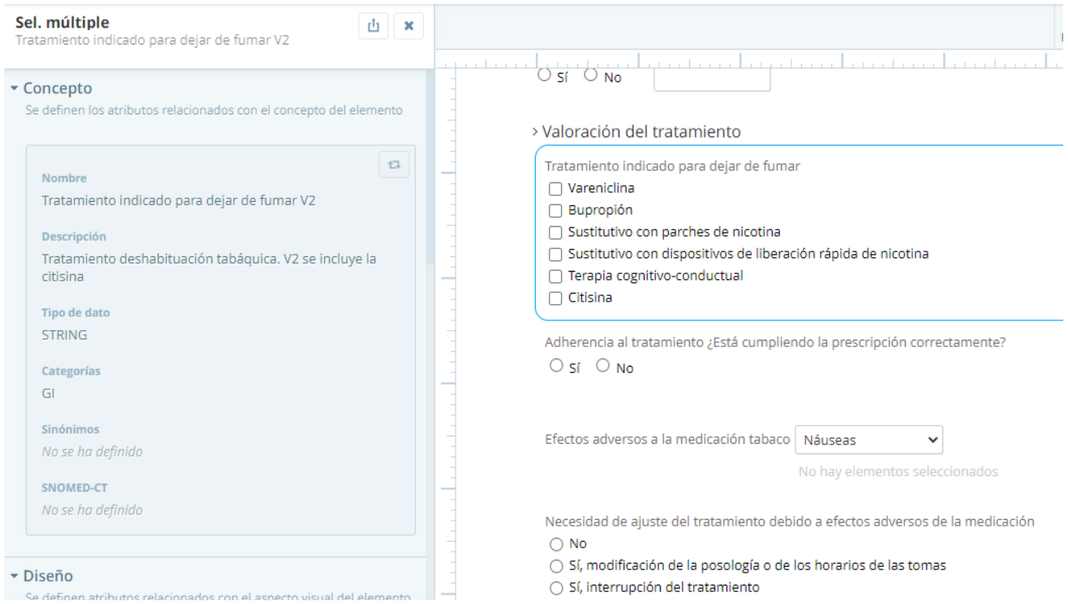


Ilustración 1 *Conceptos en un formulario*

Existen tres tipos de formularios, los cuestionarios, que son una enumeración de ítems para cumplimentar, las escalas, que tienen la capacidad de que las respuestas de sus preguntas estén ponderadas y se emiten resultados y conclusiones y las hojas, que son similares a los cuestionarios, pero tienen una ciclo de vida diferentes, necesitando de una firma por parte del profesional para su publicación y que permite versionar un informe ya publicado.

La agilidad y ubicuidad de los formularios han hecho que la gobernanza de éstos sea una necesidad. En la actualidad, la Dirección General de Humanización, Planificación, Coordinación y Cuidados, a través del Servicio de coordinación de sistemas de información autoriza, elabora y publica dichos formularios.

El procedimiento se inicia con una solicitud de formulario, desde las Direcciones Generales, desde las Subdirecciones clínicas, desde los centros asistencial o desde las estrategias y planes definidos por la Consejería de Salud y Consumo o y el Servicio Andaluz de Salud.

La elaboración del incluye conversaciones y reuniones con los peticionarios, así como mediante la búsqueda de bibliografía. El objeto de esta primera fase es disponer del contenido del formulario y del conocimiento asociado.

Posteriormente se hace la propuesta de formulario y el trabajo de semantización de los conceptos utilizados, lo que permite la persistencia del significado clínico de los datos y la interoperabilidad semántica. Aunque no está totalmente estructurado, es una aproximación al modelo dual de información clínica, donde por un lado se estructura el conocimiento de una materia y por otro, de forma diferenciada, mediante esa estructuración de conservan la información registrada.

Existe un proceso editorial en el que los diferentes miembros del Servicio de coordinación de sistemas de información validan el formulario para asegurar la homogeneidad de otros relacionados. Además se realiza una valoración del contenido de codificación y semantización para asegurar la coherencia de los términos.

Concluido el formulario y una vez validado con los peticionarios se inicia la decisión de desde dónde se va a poder cumplimentar y desde dónde se podrá visualizar el informe generado.

El proceso de publicación de un formulario implica su activación y la petición para la asignación de un códigos para el repositorio de Datos clínicos centralizados, así como la configuración para su inserción en esa aplicación. El proceso de publicación está igualmente procedimentado y consensuado con la Oficina técnica de interoperabilidad.

Un mismo formulario puede ser publicado para su acceso y cumplimentación en:

- Diraya Atención primara
- Urgencias de Atención primaria
- Urgencias de hospital
- Hospitalización
- Consultas externas de hospital
- Aplicaciones específicas

En función de la tipología del informe, de la información que contenga, se puede publicar para ser visualizado, tanto en la estación de trabajo donde se ha generado, como en otras como pueden ser Navegador Único, ClicSalud+, o la Estación Clínica Unificada (ECU).

Número de formularios existentes: 154

Número de informes creados
Total de informes creados:
12640200
Informes creados por años:
2021: 6450562
2022: 6189638

CONCLUSION

El procedimiento para la aprobación, elaboración y publicación de formularios permite asegurar que el contenido de éstos es necesario, pertinente y que los informes elaborados persisten los datos capturados con significado clínico estructurado y la interoperabilidad semántica.

El uso de Gestor de informes ha ido en aumento desde puesta en producción, aunque el gran uso durante la pandemia con formularios específicos para el registro de casos de pacientes con COVID-19 ha hecho que el número total en 2022 sea inferior que el de 2021.

PROYECTO SPYRO: PROYECTO CORPORATIVO DE ESPIROMETRIA DIGITAL DE ATENCION PRIMARIA DEL SERVICIO MURCIANO DE SALUD

JA GÓMEZ COMPANY[1], MC LOZANO BUENO[2], MJ MARTINEZ ROS[3], MJ CLEMENTE LASERNA[4], MA GAMBIN MARIN[2], M ESCUDERO SANCHEZ[5], LG CONTRERAS ORTIZ[6].

[1] *Coordinador Asistencial Sistemas de Información. Subdirección de Proyectos e innovación. Servicio Murciano de Salud.*
[2] *Subdirección General de Tecnologias de la Información. SMS.*
[3] *Subdirección General de Asistencia Sanitaria. SMS.*
[4] *Enfermera de Atención Primaria especialista en espirometría. Area VI de Salud.*
[5] Subdirector General de Tecnologias de la Información. SMS.
[6] *Subdirector General de Proyectos e innovación. SMS.*

INTRODUCCIÓN

La espirometría constituye una herramienta básica de diagnóstico para las enfermedades respiratoria y constituye una prueba fundamental para evaluar la función pulmonar. Es una prueba básica en el estudio de las enfermedades respiratorias, que sirve para valorar el rendimiento pulmonar y el estado de salud.

La evolución de los sistema de información ha facilitado al Servicio Murciano de Salud, la adquisición progresiva de sistemas digitalizados de espirometría que permiten la realización y difusión de los resultados generados en formato vectorizado (XML), lo que supone un análisis detallado y más exhaustivo de los parámetros generados, y por lo tanto un diagnóstico más preciso, a la vez que se posibilita la transmisión instantánea de la información; Este hecho posibilita a la vez al médico de Atención Primaria la transmisión por vía telemática de los resultados de la espirometría, que tiene disponibles para adjuntar a la interconsulta no presencial.

El Servicio Murciano de Salud tiene una extensión de 11.300 km cuadrados y una población que ronda el millón cuatrocientos mil habitantes que confeccionan 9 áreas sanitarias. La asistencia sanitaria viene articulada en dos niveles asistenciales: la Atención Primaria y la Atención Hospitalaria. La primera se presta en 85 centros de salud y 165 consultorios y la segunda en 11 hospitales y 4 centros de especialidades.



El impacto creciente de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en medicina son una realidad y no cabe duda de que la espirometría no debe ser ajena a estos cambios tecnológicos, ocupando su lugar en la historia clínica como se merece, por historia y utilidad clínica. Sólo integrando la función pulmonar en los registros informáticos, podremos garantizar un adecuado control de la calidad y una expansión de la espirometría como instrumento básico de evaluación de la salud.

OBJETIVO

Mejorar la atención sanitaria del paciente respiratorio subsidiario de la realización de una espirometría, ofreciendo un diagnóstico más preciso y facilitando la difusión en tiempo real a otros servicios sanitarios (urgencias y emergencias intra y extrahospitalarias, neumólogo de referencia, Internista, etc…). Objetivos específicos:

- Unificación de todos los Espirómetros dentro de la misma plataforma confeccionando el "Historial Espirométrico del paciente"
- Facilidad de Uso. Integración en todos los sistemas corporativos de HCE.
- Integración de datos estructurados, aparte del informe tradicional.
- Integración con los planes personales afectos de patología respiratoria (Asma, EPOC, etc…)
- Soporte a la extensión de la Interconsulta No Presencial de neumología

MATERIAL Y METODO

En el año 2019 el Servicio Murciano de Salud adquirió por concurso público 100 espirómetros de la marca Medikro capaces de transmitir la información generada mediante los estándares sanitarios posibilitando su interrelación con los sistemas de historia clínica electrónica digital.
Uno de los objetivos fundamentales del proyecto es constituir el "Portal espirometría del Paciente" que permite almacenar y gestionar todos los espirómetros del paciente indistintamente del punto de la Región de Murcia en la que se realice el mismo. De esta manera se evitan duplicidades de pruebas y se puede disponer de un historial espirométrico unificado.

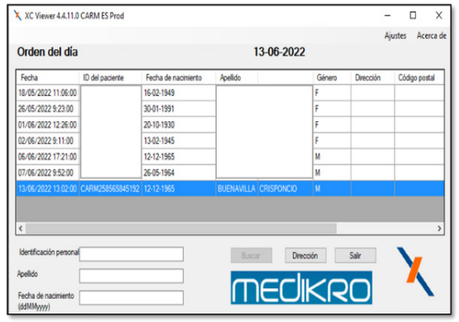


Los resultados de la prueba espirométrica son incorporados a la Historia Clínica Electrónica de forma visual (formato informe e imagen) y estructurada (datos numéricos propios de la espirometría), de forma que puedan crearse reglas que alerten al clínico ante posibles anormalidades (obstrucción, restricción, etc..). La técnica espirometría empleada es la espirometría de esfuerzo, pudiendo está realizarse en fases basal o post broncodilatación.

En el ámbito de atención primaria, las peticiones para la realización de espirometría digital se realizan desde el HIS OMI-AP. La solicitud de "Espirometría Digital", creará una petición para el nuevo sistema accediendo al *Gestor de Peticiones corporativo*. En ella, habrá que especificar una fecha para la realización de la prueba y una prioridad. También será necesario especificar si se quiere realizar una espirometría simple o tras prueba de broncodilatación.



Posteriormente, al pulsar sobre el botón enviar, la petición se dirige electrónicamente a la lista de trabajo del espirómetro del Centro de Salud, existiendo la opción de imprimir un volante de la petición que puede ser entregado al paciente para que lo presente en el momento de realizarse la prueba.

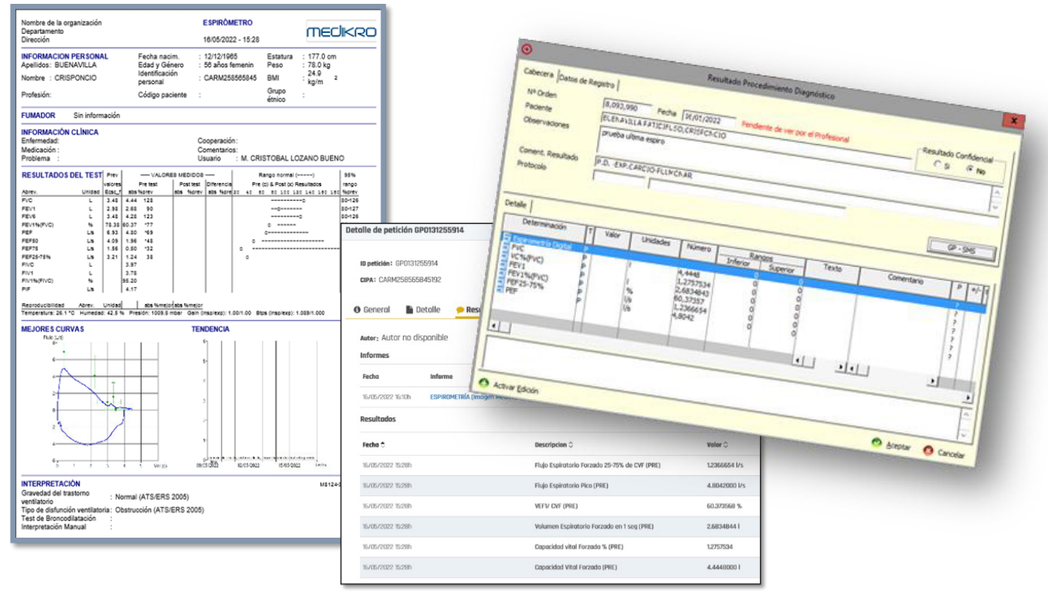




Llegado el momento de la realización de la prueba, el personal de enfermería capacitado para la realización de esta acude a la lista de trabajo y seleccionará al paciente candidato para la realización de la prueba, señalando con posterioridad los datos básicos de peso y talla, necesarios para una correcta interpretación de la misma.

Una vez preparado el paciente y explicada la técnica, se realiza la espirometría en base a los criterios de calidad establecidos de forma corporativa, emitiéndose de forma automatizada al finalizar la misma un informe con aproximación diagnóstica y cada uno de los valores estructurados, que se dirigirán a los distintos aplicativos de historia clínica electrónica. Dirigido sobre todo a los pacientes infantiles, juveniles, existen mecanismos gráficos de incentivación de la prueba; en nuestro caso una rana que cuando comienza la espiración forzada realiza un salto que al caer dentro de la hoja de nenúfar muestra la correcta realización de la técnica.

Los resultados de cada petición de espirometría se muestran en el gestor de peticiones corporativo asociados a la misma y ordenados según la naturaleza de la prueba (basal o post broncodilatación), mostrando los datos estructurados de la petición y el informe que implementa un diagnóstico basado en la interpretación de los resultados.



COMPONENTES DEL EQUIPO

El equipamiento suministrado para la realización de la espirometría incluye:



- Espirómetro de laboratorio integral de la marca Medikro basado en Pc, fácilmente transportable, robusto, con sistema de interoperabilidad completo y sensores de temperatura, presión y humedad integrados que permiten la corrección automática de BTPS en tiempo real.
- Transductor de flujo desechable.



- Jeringa de calibración de 3 litros.
- Pinzas nasales.
- Filtros específicos antibacterianos y antiviricos.
- Software Medikro Spirometry altamente personalizable, visualización clara de los resultados y excelentes posibilidades de trabajo en red. Incorpora un mecanismo de incentivación para niños en 3D, alentando sobre todo a la población infantil a esforzarse al máximo en la realización de la técnica, mejorando así la calidad de los resultados de la espirometría.







INSTALACION, EXTENSIÓN Y FORMACIÓN

La instalación de los espirómetros en los centros de salud del SMS se realizó durante los meses de mayo- Julio del presente año 2022, ya que los meses previos la pandemia supuso un obstáculo para ello. La instalación se realizó siguiendo el siguiente proceso:

- Previo a la instalación del espirómetro, la Subdirección general de Tecnologías de la información realizó un estudio exhaustivo de las condiciones idóneas de cada puesto de trabajo en los espacios habilitados para realización de espirometría al paciente, realizando una adecuación del hardware asociado a dicho puesto de trabajo con la última generación de equipo de trabajo e instalando el software cliente de forma desatendida a través de la herramienta BMC de distribución de software.
- Paralelamente y en coordinación con la Subdirección general de Proyectos e Innovación se realizó la planificación, configuración e implantación conjunta del proyecto en su globalidad tanto desde el punto de vista asistencial como desde el punto de vista organizativo de requerimientos software y hardware, así como de organización y seguimiento del proyecto.
- La central de compras del SMS se encargó de distribuir los espirómetros en cada centro de salud, junto a cada uno de sus componentes y material fungible.
- Con posterioridad, la empresa adjudicataria (Biomedica/ Medikro) realizó la instalación técnica del espirómetro en los centros de salud del área, dando al personal implicado una leve formación insitu del uso del espirómetro y sus accesorios, haciendo hincapié en la correcta calibración del dispositivo.
- Por parte de las Subdirecciones de Asistencia Sanitaria y Proyectos, previo aviso, se impartió una sesión telemática de formación acreditada en el uso de la petición electrónica y la visualización de resultados, tanto en el gestor de peticiones corporativo como en OMI-AP. El departamento de riesgos laborales complementó la formación con una sección específicamente dedicada a los riesgos y cuidados especiales recomendados para realizar una espirometría (acondicionamiento de la sala, filtros necesarios, ventilación, etc…)

Para complemento de todo lo anterior, por parte de Docencia del SMS y junto a la Sociedad Murciana de Neumología y Cirugía Torácica (SOMUPAR), se han organizado cursos de formación específicos encaminados a conseguir una capacitación y acreditación especifica (formación "profesionalizante"), que garantice una realización de espirometrías estandarizadas y de "calidad" en el Servicio Murciano de Salud. La calendarización de estos cursos, así como la distribución de alumnos se está realizando durante los meses de marzo del presente 2023.

Para facilitar la formación Online, el proyecto se ha complementado con la realización de videos específicos en formato "píldoras" de corta duración, consultables en la plataforma de soporte del Servicio Murciano de Salud: portal de auto provisión.

- Preparación del sistema, componentes y escenario para realizar una espirometría.
- Calibración del dispositivo.
- Realización de una "Espirometría de calidad"
- Formación completa de la técnica de la espirometría.

RESULTADOS

Para complementar la visualización de los resultados de manera corporativa se ha realizado un cuadro especifico de análisis de datos con las peticiones realizas y todas las características de estas en el Business Inteligencie del Servicio Murciano de Salud. Paralelamente se ha realizado un cuadro de análisis de los resultados tabulados (CV, VEMS, CVF, VEF1…) aplicando el algoritmo diagnostico clásico de espirometría, lo que nos ha permitido analizar patrones espirométricos por area de salud y zona básica de salud, siendo todos los datos exportables para un análisis mas exhaustivo.

CONCLUSIONES

Para concluir destacaremos que:
(a) El Servicio Murciano de Salud ha conseguido con éxito implantar un sistema de espirometría regional digitalizado y centralizado, lo que facilita la transmisión a tiempo real de la situación respiratoria del paciente subsidiario de una espirometría.
(b) Gracias al uso de las Tics se ha simplificado la solicitud y el análisis de resultados de una herramienta básica de diagnóstico de las enfermedades respiratorias como es la espirometría.
(c) Con la implantacion del proyecto se ha garantizado la interoperabilidad de los datos al estar integrados en todos los sistemas de historia clínica electrónica del Servicio Murciano de Salud y siendo accesibles desde cualquier nivel asistencial.
(d) Un cuadro de Business Inteligence permite el análisis exhaustivo de los datos estructurados asociados a la espirometría, lo que permite extrapolar y realizar análisis exhaustivos por area sanitaria o por zonas básicas de salud.

BIBLIOGRAFIA

1. Ragaišienė G, Kibarskytė R, Gauronskaitė R, Giedraitytė M, Dapšauskaitė A, Kasiulevičius V, et al. Diagnosing COPD in primary care: what has real life practice got to do with guidelines? Multidiscip Respir Med. 2019;14:28.

2. Derom E, van Weel C, Liistro G, Buffels J, Schermer T, Lammers E, et al. Primary care spirometry. Eur Respir J. enero de 2008;31(1):197-203.

3. Pierce R. Spirometry: an essential clinical measurement. Aust Fam Physician. julio de 2005;34(7):535-9.

USO DE LA SALUD MOVIL EN EL MANEJO DE PACIENTES CRÓNICOS COMPLEJOS AMBULATORIOS

J. BERDUN[1], B. FERNÁNDEZ-MONTELLS[1], A. DE DIOS[1,2], R. PELEGRÍN[1,2], M. GOMIS[1]

[1] *Unidad de Impulso Digital – Oficina Més Sant Pau. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. 08025-Barcelona. España*
[2] Servicio de Farmacia. Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. *08025-Barcelona. España*

INTRODUCCIÓN

Actualmente existen más de 350.000 aplicaciones (Apps) móviles para la gestión de la salud. No obstante, este número se reduce cuando hablamos de Apps validadas clínicamente, integradas con sistemas de información del centro y que cumplan criterios adecuados de regulación, seguridad y privacidad [1]. El Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (HSCSP) se ha posicionado desde el 2013 adquiriendo experiencia en el análisis, diseño, implementación y seguimiento de Apps de salud móvil.

OBJETIVOS

Analizar el estado de implementación de los diferentes proyectos de salud móvil coordinados desde la unidad de salud digital de un hospital de tercer nivel en Barcelona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal que incluye todos los proyectos de salud móvil iniciados desde 2013, que se encuentran en cualquier fase del ciclo de vida y coordinados actualmente desde la unidad de salud digital.

Los datos recogidos fueron: aplicación utilizada, patología de estudio, número de pacientes activos, número de pacientes esperados, población diana total atendida en el centro. También se tuvo en cuenta el estado en que se encuentra cada proyecto, convocatorias competitivas conseguidas, así como el número de publicaciones y participaciones en congresos relacionados hasta el momento.
Por último, se registró si el proyecto era multidisciplinar (≥2 servicios implicados en el seguimiento de pacientes).

RESULTADOS

Actualmente en HSCSP existen 19 proyectos de salud móvil en los que participan más de 400 pacientes y en un futuro pueden llegar a alcanzar una población diana de 10.400 pacientes. 14 proyectos (73,7%) se encuentran en fase de prototipaje y/o validación, 3 (21%) en fase de ideación y/o diseño, y 1 (5,3%) implantado en práctica clínica.

Las tres plataformas desarrolladas hasta el momento son: mHeart, para pacientes trasplantados cardíacos, MyPlan para pacientes crónicos pluripatológicos y EmmaSalud para pacientes onco-hematológicos. Haciendo uso de estas plataformas encontramos 160 pacientes utilizando mHeart, 200 MyPlan y 40 EmmaSalud.

Actualmente se dispone de 5 artículos publicados, 4 premios otorgados, 14 comunicaciones nacionales y 5 internacionales en relación con la implementación de las aplicaciones mHealth en el ecosistema de HSCSP [2,3,4,5].

DISCUSIÓN

Evaluar e introducir la experiencia de los pacientes sobre el uso de estas herramientas es indispensable para maximizar el valor aportado tanto al proceso asistencial como para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Las estrategias basadas en mHealth ayudan a aumentar la implicación y el empoderamiento del paciente en su proceso de salud.

Los próximos pasos en torno al desarrollo de la salud móvil en el HSCSP son identificar nuevos procesos y áreas dónde desarrollar e implementar este tipo de tecnología. En el futuro próximo, se prevé la integración en una única aplicación móvil que pueda ser adaptable por módulos según el perfil y necesidades del paciente.

El HSCSP cuenta con una red de equipos y profesionales multidisciplinares, capaces de identificar necesidades clínicas tanto de pacientes como de procesos asistenciales, así como de desarrollar e implementar proyectos innovadores para dar respuesta a las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

[1]. Kern J, Skye A, Krupnick M, Pawley S, Pedersen A, Preciado K, Shawl B, AITKEN Executive Director M. IQVIA Institute for Human Data Science. Digital Health Trends 2021: Innovation, Evidence, Regulation, and Adoption. July 2021.

[2]. Gomis-Pastor M.Perez S. M.Minguell E. R.Loidi V. B.Lopez L. L.Abarca S. R.Tugas E. G.Mas-Malagarriga N.Bafalluy M. A. M.See fewer. Mobile health to improve adherence and patient experience in heart transplantation recipients: The mheart trial. Healthcare (Switzerland) (2021). DOI: 10.3390/healthcare9040463. https://doi.org/10.3390/healthcare9040463

[3]. Gomis-Pastor M, Roig E, Mirabet S, T De Pourcq J, Conejo I, Feliu A, Brossa V, Lopez L, Ferrero-Gregori A, Barata A, Mangues MA. A Mobile App (mHeart) to Detect Medication Nonadherence in the Heart Transplant Population: Validation Study. JMIR Mhealth Uhealth. 2020 Feb 4;8(2):e15957. doi: 10.2196/15957. PMID: 32014839; PMCID: PMC7055830.

[4]. Gomis-Pastor M, Mirabet S, Roig E, Lopez L, Brossa V, Galvez-Tugas E, Rodriguez-Murphy E, Feliu A, Ontiveros G, Garcia-Cuyàs F, Salazar A, Mangues

MA. Interdisciplinary Mobile Health Model to Improve Clinical Care After Heart Transplantation: Implementation Strategy Study. JMIR Cardio. 2020 Nov 24;4(1):e19065. doi: 10.2196/19065. PMID: 33231557; PMCID: PMC7723747.

[5]. Mar Gomis-Pastor, Eulalia Roig Mingell, Sonia Mirabet Perez, Vicente Brossa Loidi, Laura Lopez Lopez, Alba Diaz Bassons, Ana Aretio Pousa, Anna Feliu Ribera, Andreu Ferrero-Gregori, Lluís Guirado Perich, Mª Antonia Mangues Bafalluy. Multimorbidity and medication complexity: New challenges in heart transplantation. 2019 Oct;33(10):e13682. doi: 10.1111/ctr.13682.

[6]. De Dios A, Masip M, Pagès-Puigdemont N, Riera P, Mateo MG, Gutiérrez MM, et al. Developing a mHealth intervention to redesign the corrent journey for people living with HIV: A qualitative study. Farm Hosp. 2022;46(Supl 1):S47-58

ESTACIÓN CLÍNICA UNIFICADA (ECU)

V. JIMÉNEZ LÁZARO[1], I. CANELA REINA[1], J. GARRUCHO MORENO[2]

[1] *Subdirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dirección General de Humanización, Planificación, Coordinación y Cuidados del Servicio Andaluz de Salud, Sevilla, España.*
[2]*Servicio de Coordinación de Sistemas de Información, Dirección General de Humanización, Planificación, Coordinación y Cuidados del Servicio Andaluz de Salud, Sevilla, España.*

INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones participa, junto con el Servicio de Coordinación de Sistemas de Información, en la definición de la estrategia de sistemas de información asistenciales del Servicio Andaluz de Salud, siendo responsable, en la actualidad, de la evolución coordinada, a nivel funcional y tecnológico, de los distintos módulos que la integran.

La historia clínica electrónica de Andalucía es un ecosistema muy complejo compuesto por numerosos módulos que deben interactuar entre ellos. Cada cambio que se debe abordar debe tener en cuenta al resto del ecosistema, lo que complica tanto el análisis como el desarrollo y la implementación (por la existencia de dependencias).

Estación Clínica Unificada se convertirá en la nueva estación de trabajo de los profesionales sanitarios de atención hospitalaria y atención primaria, siendo capaz de mostrar toda la información contenida en la historia clínica de los ciudadanos. Además, podrá adaptarse a las circunstancias de la atención prestada, mostrando la información que cada profesional necesita dependiendo de la actividad que esté llevando a cabo.

OBJETIVOS

Crear un nuevo modelo de historia clínica electrónica robusto que nos va a permitir crecer y adaptarnos a las necesidades cambiantes de la organización de una forma mucho más ágil y eficiente.

Asegurar el acceso a la información a todos los profesionales como elemento fundamental de la continuidad asistencial, adaptándonos a los nuevos estándares internacionales en el ámbito de la informática sanitaria y asegurando un retorno de información de calidad tanto a los profesionales como a la organización.

Alcanzar la correcta representación del conocimiento clínico y la interoperabilidad semántica, fundamental para todo proyecto que requiera la comunicación efectiva de información clínica entre sistemas de información.

MATERIAL Y MÉTODOS

Partimos de la necesidad de desarrollar un nuevo módulo (ECU), integrado con los aplicativos Diraya, que sustituirá en un futuro a todas las estaciones clínicas de cualquier nivel asistencial.

Este módulo se ha desarrollado usando la siguiente tecnología:

- Java 1.8, WebComponent Polymer: Lit-Element Lit-HTML.
- Como servidor de aplicaciones, Weblogic 12C (12.1.3).
- Servidor de Base de datos, Oracle 19c.

La comunicación con otros módulos se ha basado en los siguientes tipos de integración:

- FHIR DSTU2 hasta R4.

ECU consume, entre otros, los siguientes servicios de integración:

- getPrimaryCareProcess: Servicio que permite la consulta de los procesos y programas de Primaria de un paciente.
- getPrimaryCareEncounters: Servicio que permite la consulta de los contactos asistenciales de primaria.
- getTDProcesses: Servicio que permite consultar la información de los Procesos de Incapacidad Temporal de primaria.
- getDocument: Servicio que permite consultar el detalle de una hoja de seguimiento de consulta o de visita registrada en primaria.
- getMedicationOrders: Servicio que permite la consulta de las prescripciones de un paciente.
- getInmunizationFlags: Servicio que permite consultar el indicador de vacunas de un paciente registrado en Vacunas.
- getAppointments: Servicio que permite consultar las citas de consultas externas de un paciente registradas en Citación.
- getRadiologyAppointments: Servicio que permite consultar las citas de radiología de un paciente registradas en el sistema de información radiológico.
- getUserProblems: Servicio que permite consultar los problemas de salud activos de un paciente.
- getAllergies: Servicio que permite consultar los problemas de salud activos de un paciente.
- getContraindications: Servicio que permite consultar los problemas de salud activos de un paciente.
- getHistoryFlags: Servicio que permite consultar el indicador de alergias y contraindicaciones de un paciente.
- getReport: Servicio que permite consultar el detalle de un informe de un paciente.

La gestión del proyecto se ha realizado siguiendo una metodología ágil apoyándose en diversas herramientas como Confluence y Jira. Durante el desarrollo y el despliegue de las distintas versiones se han utilizado herramientas de integración continua como Jenkins, Sonar y GIT. Una vez implantado, la gestión de incidencias y solicitudes de mejora se realizará a través de la herramienta "ayudaDIGITAL"

Fase 1. La primera versión de Estación Clínica Unificada se está implantando en Producción en proceso de apertura a los profesionales de Atención Primaria. Sustituye al árbol de historia actual por un visor de historia única integrado que incluye funcionalidades como:

- Visualización de contactos asistenciales de todos los niveles asistenciales
- Creación de Hojas de Seguimiento de Consulta
- Creación de escalas y cuestionarios usando Gestor de Informes
- Petición de Pruebas de laboratorio y funcionales
- Indicadores de próximas citas del paciente en cualquier ámbito asistencial
- Visualización de prescripciones activas y su solicitud
- Indicador de Datos Básicos de Salud y acceso a su registro
- Indicador del estado de vacunación
- Notas subjetivas del profesional
- Buscador en todos los datos clínicos y administrativos del paciente



***Figura 1**: Detalle del buscador*



***Figura 2**: Detalle de notas subjetivas*

En fases posteriores se continuará integrando funcionalidades de las estaciones clínicas de primaria y hospitalaria hasta convertirla en el marco de trabajo común para todos los profesionales independientemente de su ámbito.

RESULTADOS

Se plantea entonces una estrategia de transversalización de herramientas, homogeneización y estructuración de la información clínica que comienza con la desmodularización de las funcionalidades incluidas en la Estación Clínica de

Gracias a esta nueva estrategia de transversalización y homogeneización estamos en disposición de hacer la completa transformación de nuestra historia clínica electrónica asegurando el acceso a la información a todos los profesionales como elemento fundamental de la continuidad asistencial.

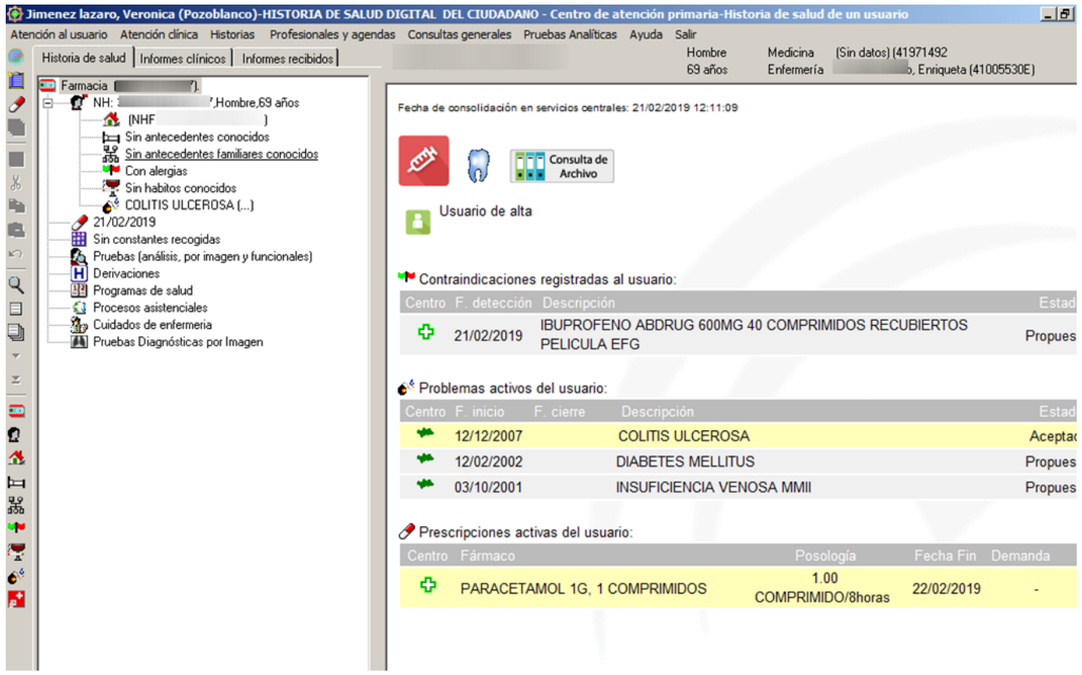


Figura 3: *Pantalla actual de la estación clínica de primaria*

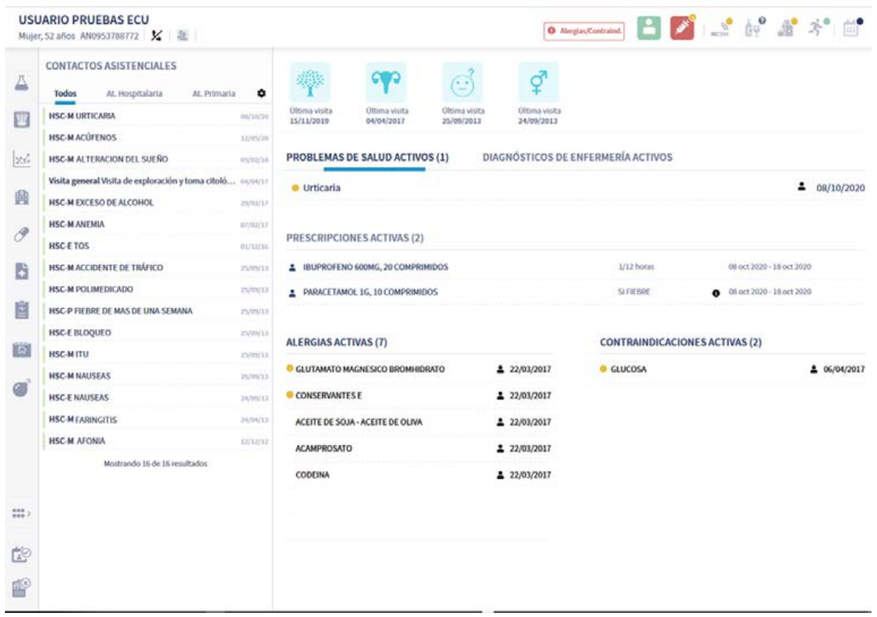


Figura 4*: Pantalla de la vista cronológica de ECU*

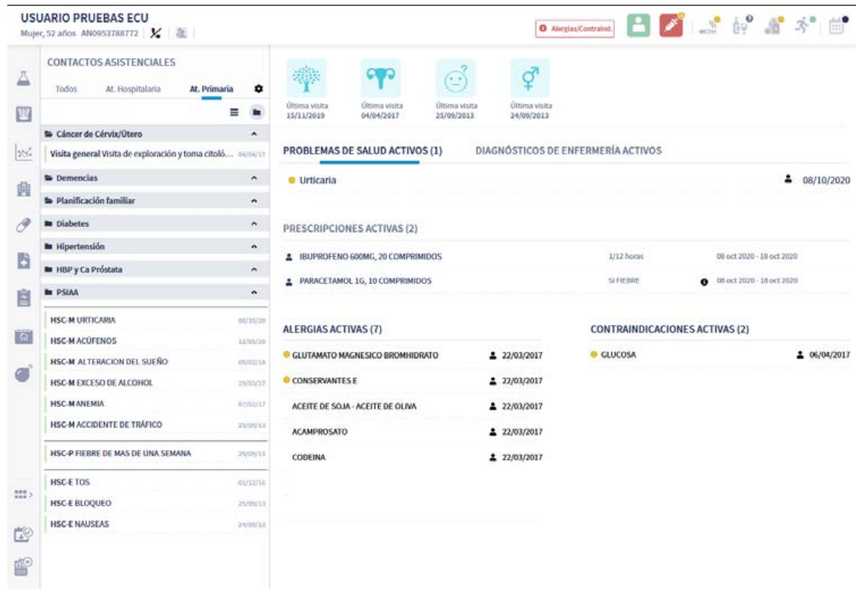


Figura 5*: Pantalla de la vista agrupada de ECU*

CONCLUSIÓN

Este nuevo modelo de historia se sustenta en un pilar, la Estación Clínica Unificada, que se convertirá en la nueva estación de trabajo de los profesionales sanitarios, siendo capaz de mostrar toda la información contenida en la historia clínica de los ciudadanos. Además, podrá adaptarse a las circunstancias de la atención prestada, mostrando la información que cada profesional necesita dependiendo de la actividad que esté llevando a cabo.

BIBLIOGRAFÍA

[1] J. Sánchez, J.A. Gómez, I. Lage. Módulo Centralizado de Datos Básicos de Salud del Servicio Andaluz de Salud. Libro Inforsalud 2020 (SEIS).
[2] I. Canela. Módulo Centralizado De Gestión De Informes de Salud del Servicio Andaluz de Salud. Libro Inforsalud 2020 (SEIS).



SESIÓN DE COMUNICACIONES 2
Miércoles - 22 de marzo de 2023
11:30 horas - Sala 3

Miércoles, 22 de marzo de 2023

11.30 - 13.00 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 2

Modera

Doña Yolanda López Minguez
Subdirectora Infraestructuras y Servicios Técnicos Servicio de Salud del Principado de Asturias

Comunicaciones

"Implantación visor universal y repositorio de imagen diagnóstica en el scs"
A.E DEL VALLE LÓPEZ, C.J UMPIERREZ MEDINA, A. VIERA HERRERA, C.D RAMÍREZ ÁLAMO, R. MONZÓN CASTILLO, P.M SECADA GORRIN, M.C GUILLÉN DELGADO, F.D ÁLVAREZ PÉREZ

"GricodeApp, movilidad en la seguridad transfusional de Osakidetza"
N.GONZALEZ LOPEZ, D.GARCIA HERRERO, A.RANEA ESPAÑA, F.HERNANDEZ GARCIA, E.VILLAREAL ARANDA, J.ALBIZUA AGUINACO, S.RODRIGUEZ DALMAU, L.AULESTIA SEOANE

"Aplicación web para la detección de contactos estrechos en un hospital terciario: Covid-19"
JJ. GUALDA-GEA, LE. BARÓN-MIRAS, MJ. BERTRAN, I. TORÁ-ROCAMORA, G. SANTANA, JA. MARTINEZ2, A. VILELLA

"Impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la seguridad del paciente 2.0"
M. BURZAKO PÉREZ, U. AGUIRRE LARRACOECHEA, I. ATXUTEGI CÁRDENAS, Y. LÓPEZ FUENTE

"Propuesta de colaboración para una interfaz de pacientes y herramientas de analítica predictiva con casos evaluados"
J. GRANDE, I. CLEMENTE, F. BÁEZ, T. SALAMANCA, A. VIERA, M. PALACIOS, V. SANCHO, M. GRAU PÉREZ

"Predicción de ingresos en urgencias en relación con la calidad del aire y condiciones ambientales"
M. GRAU PÉREZ, M. DE LA IGLESIA VAYÁ; E. PÉREZ DÍAZ; M. M. CASTILLO TORRES; R. ORTS BARGUES; J. GRANDE BAOS; I. CLEMENTE PAULINO, L. CUENCA

"Proyectos programa de sostenibilidad, mejora de la eficiencia y acceso equitativo al servicio nacional de salud en nuestra comunidad"
C. SUÁREZ MEJÍAS, I. VARGAS PINA, B MARÍN BASTIDA, F. SÁNCHEZ LAGUNA ESPAÑOLA

"Explicabilidad e inteligencia artificial multimodal en el ámbito de la salud"
M. BRETONES, S. AUSSÓ, D. DOMÍNGUEZ, L.E. MUJICA, M. RUIZ

"Certificación de conformidad al Esquema Nacional de Seguridad en el Servicio de Salud de las Illes Balears (IB-Salut)"
M. A. BENITO, A. RIPOLL CLAR

IMPLANTACIÓN VISOR UNIVERSAL Y REPOSITORIO DE IMAGEN DIAGNÓSTICA EN EL SCS

A.E DEL VALLE LÓPEZ[1], C.J UMPIERREZ MEDINA[1], A. VIERA HERRERA[2], C.D RAMÍREZ ÁLAMO[2], R. MONZÓN CASTILLO[3], P.M SECADA GORRIN[4] ,M.C GUILLÉN DELGADO [3] , F.D ÁLVAREZ PÉREZ[4]

[1] Área de Sistemas Electromédicos y de Información (ASEI). Secretaria General del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España.
[2] Dirección General de Programas Asistenciales (DGPPAA). Servicio de Historia Clínica Electrónica del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España.
[3] Área de Sanidad. Inetum España, S.A. 28050-Madrid. España.
[4]Área de Sanidad. Técnicas Competitivas, S.A. 38005-Santa Cruz de Tenerife. España.

INTRODUCCIÓN

En el año 2020 el Servicio Canario de la Salud (en adelante SCS) carecía de un servicio único que permitiera la compartición de imágenes de diagnóstico médico entre hospitales, médicos y pacientes. Existía una alta dispersión de las imágenes, por un lado no existía un almacén único para las que se realizaban en Atención Primaria, y por otro lado en especializada se almacenan en los distintos PACs de los Hospitales. Por dicha razón, se están buscando nuevas formas más eficientes y seguras de facilitar e intercambiar esta información que permitan reemplazar los soportes tradicionalmente usados para tales fines, tanto los tradicionales de papel o película radiográfica como los digitales en CD / DVD / Memorias USB o visores personalizados de cada fabricante.

Estos soportes suelen ser pocos seguros, conllevan una compra y una gestión adicional de los mismos, además del hardware / software necesario para su grabación / reproducción. Adicionalmente, esta gestión/compartición requiere que a veces sea el propio paciente el custodio de esta información, de forma que es quien la traslada y distribuye. Esto puede implicar, por ejemplo, que si un paciente pierde o se le estropea cualquiera de estos medios, pueda ser necesario una repetición de las pruebas, conllevando un gasto de tiempo y recursos al SCS y al propio paciente.

OBJETIVO

El objeto de este contrato es modificar la forma de transmisión de esta información y permitir una compartición y un acceso más eficiente, inmediato, privado y seguro entre todos los interesados. En ningún caso se trata de sustituir los PACS ya existentes en los Hospitales del SCS.

La solución pretendida se deberá basar en un visor del tipo *Zero-Footprint* , es decir: que no precise de instalación ni configuración en el equipo cliente y sea compatible con diferentes dispositivos (PC, Mac, Tablet, Smartphone), sistemas operativos y navegadores de Internet.

Asimismo, la solución debe proporcionar al SCS un claro valor añadido, y es permitir a los profesionales que la necesiten que esta información sea accesible en cualquier momento y desde cualquier lugar, cumpliendo con todas las medidas de seguridad y privacidad requeridas. Para los profesionales, además, será un medio de obtener de una forma ágil y cómoda imágenes que faciliten su trabajo donde el tiempo es una variable prioritaria, como por ejemplo, pacientes que sufren violencia de género.

El paciente también podrá imprimir los informes asociados a los estudios o imágenes si lo desea, incluso desde su impresora de uso doméstico. Además, podrá descargar a su ordenador personal las imágenes en formato estándar, tanto en calidad diagnóstica para ser visualizadas con visores *DICOM*, como en calidad no diagnóstica para poder visualizarse con visores de imágenes estándar.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó a finales de 2020 la contratación a la UTE *Fujifilm-Inetum* una plataforma de visualización de imágenes médicas única para todo el SCS y un sistema de almacenamiento de imágenes centralizado tipo *Vendor Neutral Archive* (*Synapse VNA*) para almacenar las imágenes de pruebas diagnósticas tanto radiológicas como no radiológicas que se están generando desde las Gerencias de Atención Primaria utilizando los estándares de HL7 y DICOM: retinografías, ecografías, dermatoscopias, y ortopantomografías. Se incluye un sistema de gestión RIS para dar soporte a las distintas modalidades.

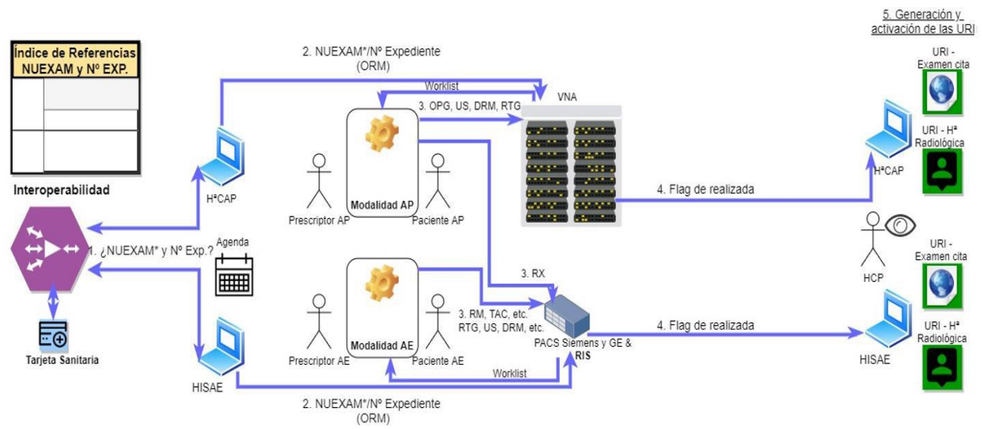


***Figura 1**: Esquema arquitectura de la solucion VNA e integraciones visor genérico*

Durante el año 2021 se creó un grupo de trabajo constituido por el equipo funcional de Historia Clínica Electrónica de la DGPPAA, que trasladaron conjuntamente con el ASEI las necesidades identificadas en la primeras fases de implantación a la UTE así como la instalación y configuración de las plataformas de visualización y almacenamiento de imágenes en la infraestructura centralizada del SCS.

La implementación técnica de la primera fase correspondiente al circuito de prevención de retinopatía diabética desde la Atención Primaria (AP) y con interconsulta con Atención Especializada (AE) se realizó durante el 2022 permitiendo su pilotaje a mediados de año y, una vez validado por el piloto y mediante un programa de autoformación, se realizó su extensión al resto de todos los centros asistenciales a finales de año. Ahora Mismo 88 retinografos están conectados a un almacenamiento y son accesibles desde todos los hospitales y centros de salud , accediendo a la historia electrónica de salud.

Ahora en 2023 está en desarrollo en una segunda fase la integración de los circuitos de imágenes AP/AE de ecografía y dermatología, (las siguientes pruebas en incorporarse serán electrocardiografía y espirometría) así como el acceso desde el visor único por parte de los profesionales al el listado de pruebas del paciente realizada en cualquier sistema PACS del SCS, ordenadas por diferentes criterios (centro, antigüedad, modalidad,…). En caso necesario se asociarán dichas imágenes a interconsultas entre profesionales y ámbitos asistenciales.

En una tercera fase se abordará el acceso al visor por parte de los pacientes a través de la app y la web de *miHistoria*.



***Figura 2**: Ejemplos imágenes diagnóstica con visor genérico*



***Figura 3**: Ejemplo imagen pie diabético desde el visor genérico*

RESULTADOS

Almacenamiento en el VNA y uso intensivo del visor universal de los profesionales de los centros de Atención Primaria y Hospitales implicados en el circuito de prevención de retinopatía diabética. Arranque sin formación presencial previa, utilizando sólo material multimedia puesto que la integración se realizó sin apenas modificar el funcionamiento de de las aplicaciones de Historia Clínica de Atención Primaria y el módulo de RETISALUD que se utilizaba ya en ambos ámbitos asistenciales.

Al pasar de la fase piloto a la de PRODUCCIÓN se produjeron incidencias en el envío de las imágenes desde los retinógrafos de los Centros de Salud de A.P al VNA a través de la plataforma de Interoperabilidad que se resolvieron tras modificar el sistema de colas inicialmente planteado para el envío de las imágenes en el VNA.

DISCUSIÓN

El nuevo sistema de información aporta de manera integrada en la historia clínica de primaria Dragó AP un gestor universal de estudios e imágenes médicas de manera corporativa e interoperable que junto a un visor universal permite a los facultativos solicitar, realizar, revisar y compartir estudios diagnósticos por imagen médica y a su vez realizar interconsultas con especialistas de hospitales para evitar desplazamientos innecesarios a los ciudadanos y ofrecerle un diagnóstico de primer nivel, lo cual redunda la mejora de la salud de la población y descargar a los hospitales de una carga de trabajo extra.

BIBLIOGRAFÍA

1. Proyecto RETISALUD: Cribado de la retinopatía diabética mediante retinografía no midiátrica (RNM) en Atención Primaria: http://www.unidaddocentemfyclaspalmas.org.es/Retisalud.html
2. Canarias. Proyecto RETISALUD - Ministerio de Sanidad: https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/BBPP_2017/BBPP_Diabetes_2017/BBPP_DIABETES_Canarias.2017.pdf
3. Estrategia para el Impulso de la Atención Primaria En Canarias: https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/content/a57146de-470a-11e9-93cc-d9bf678f1191/Estrategia_AP_Canarias.pdf
4. Synapse VNA de Fujifilm: https://www.youtube.com/watch?v=MyuD6oV2O5c
5. Inetum España: https://www.inetum.com/es/espana

GRICODEAPP MOVILIDAD EN LA SEGURIDAD TRANSFUSIONAL DE OSAKIDETZA

N.GONZALEZ LOPEZ[1], D.GARCIA HERRERO[2], A.RANEA ESPAÑA[3], F.HERNANDEZ GARCIA[4], E.VILLAREAL ARANDA[1], J.ALBIZUA AGUINACO[1], S.RODRIGUEZ DALMAU[5] , L.AULESTIA SEOANE[6]

[1]*Servicio de Tecnología – Dirección General Osakidetza. 01006-Vitoria*
[2]*DGH Technological Solutions SL. 09001- Burgos*
[3]*ZabalIT-soporte movilidad para Osakidetza. 48902-Barakaldo. Bizkaia*
[4]*S21Sec-soporte seguridad Osakidetza. 01010-Vitoria*
[5]*Grifols. 08174-Sant Cugat del Vallès, Barcelona*
[6]*Servicio de Informática – Centro Vasco de Transfusión y Tejidos Humanos –Osakidetza. 48960-Galdakao. Bizkaia*

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la situación tecnológica de Osakidetza en el área de movilidad, que dispone de una suite de apps de enfermería que se usan en dispositivos de tipo tableta, se requiere integrar la primera app desarrollada por un proveedor externo para el Sistema de Seguridad Transfusional.

OBJETIVO

Desarrollar y desplegar una nueva app para para la Seguridad Transfusional, integrando GricodeApp en la solución de movilidad que hay en Osakidetza. Es requisito que se cumplan los estándares de desarrollo y seguridad definidos por la Subdirección de Informática de la Dirección General de Osakidetza, garantizando la misma funcionalidad y seguridad en los procesos transfusionales de la red de hospitales. Esto permitirá que el usuario final utilice un único dispositivo de movilidad.

MATERIAL Y METODOS

El proyecto inicial de Gricode que es el sistema de Seguridad Transfusional implantado en Osakidetza, constaba de PDAS conectadas a la wifi corporativa que disponían de Windows Mobile de forma independiente. Gricode junto a la suite de apps que ya usaba el personal de enfermería, les obligaba a usar dos dispositivos de movilidad distintos, según la tarea a realizar, o PDA o tableta.

Para integrar Gricode en las tabletas de movilidad de enfermería, se requiere el desarrollo de una nueva app : GricodeApp.

En reuniones con los equipos de Tecnología, movilidad y seguridad de Osakidetza y EJIE se diseña una arquitectura que permite implementar el nuevo desarrollo según los estándares tecnológicos de Osakidetza, dentro del MDM (Mobile Device Management). Con el objetivo de:

- Mejorar la seguridad de los datos corporativos
- Despliegues controlados
  - Gestión remota de los dispositivos
  - Mejora en la producción y eficiencia configurando políticas personalizadas de la organización.

Se decide que el desarrollo de la nueva app se realice en Android Nativo, basándose en el siguiente modelo de arquitectura definido por la Subdirección de Informática de la Dirección general de Osakidetza:

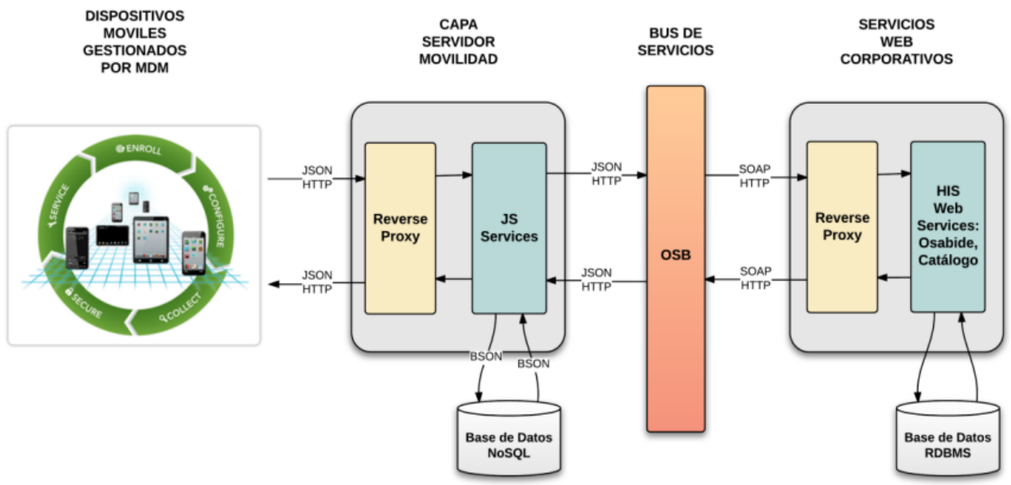


Figura 1: *Arquitectura movilidad*

Las tecnologías utilizadas son:

- **Node.js**: servidor de aplicaciones
  - Express
  - Mongoose
  - Socket.io
- **MongoDB**: base de datos

Como requisito es necesario leer códigos Aztec impresos en las pulseras de identificación de pacientes, el cual incluye el código de identificación corporativo de paciente(CIC)



Figura 2: *Pulsera de identificación de pacientes*

Esta app debe integrarse con APP01, que contiene servicios comunes que pueden ser usados por todas las apps móviles en Intranet, asi como configuración común para todas las apps de la suite de movilidad.

La funcionalidad de esta app debe ser la misma que ofrece Gricode con PDAs, utilizando los mismos elementos y controles que garantizan la Seguridad Transfusional de cada paciente a transfundir componentes sanguíneos. Entre ellos, la pulsera de transfusión.



Figura 3: *Pulsera de identificación de la muestra para la transfusión sanguínea*

Los controles y lecturas de códigos de barras, se realizan a través de estas pantallas de GricodeApp.

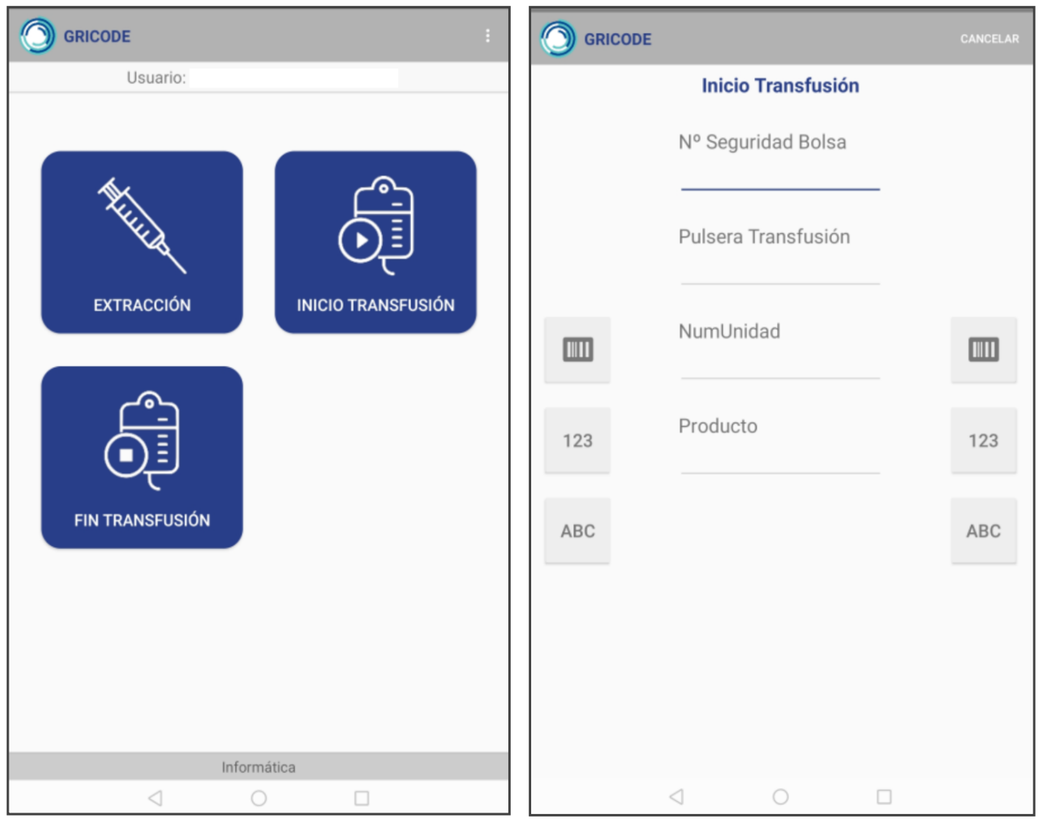


Figura 2: *Pantallas de GricodeApp*

Una vez finalizada la implantación, se valida GricodeApp en los diferentes modelos de tabletas que había en producción en Osakidetza y se realiza una puesta en marcha escalada por hospital.

RESULTADOS

Para concluir destacaremos que:

- GricodeApp es la primera app externa de un proveedor, no desarrollada por los equipos de la Subdirección de Informática de la Dirección General de Osakidetza.
- Primera app desarrollada en Android Nativo.
- Coordinación entre varios equipos:
  - Proveedor del Sistema de seguridad transfusional
  - Grupo de desarrollo de Gricode
  - Equipo de Tecnología de Osakidetza
  - Grupo de soporte para movilidad
  - Grupo de soporte de seguridad e internet
- Puesta en producción en toda la red hospitalaria de Osakidetza realizada en 2 meses.

- Más de 1.500 tablets operativas con GricodeApp.

DISCUSION

Actualizaciones automáticas del sistema, sin impacto en usuario final.

Buena aceptación del usuario final al trabajar con un único dispositivo de movilidad y que se utiliza como el resto de las apps ya conocidas.

GricodeApp llega a más dispositivos debido a que hay mayor número de tabletas.

BIBLIOGRAFÍA

APLICACIÓN WEB PARA LA DETECCIÓN DE CONTACTOS ESTRECHOS EN UN HOSPITAL TERCIARIO: COVID-19

JJ. GUALDA-GEA[1,3], LE. BARÓN-MIRAS[1,3], MJ. BERTRAN[1,3], I. TORÁ-ROCAMORA[1,3,4], G. SANTANA[1,3,4], JA. MARTINEZ[2,4], A. VILELLA[1,3,4]

[1] Servicio de Medicina Preventiva y Epidemiología del Hospital Clínic de Barcelona, 08036-Barcelona, España
[2] Servicio de Enfermedades Infecciosas Hospital Clínic de Barcelona, 08036-Barcelona, España
[3] Instituto de Salud Global de Barcelona (ISGlobal), 08036-Barcelona, España
[4] Universidad de Barcelona, 08036-Barcelona, España

INTRODUCCIÓN

En el control de la infección nosocomial por COVID-19, es vital trazar los movimientos intrahospitalarios de pacientes diagnosticados durante su estancia [1]. Ello permite la interrupción de la transmisión mediante la detección de contactos y de posibles orígenes de la infección. La gestión manual de estos datos, en un hospital terciario, implica gran consumo de tiempo del personal, mayor probabilidad de error y retraso de acciones, demorándose las intervenciones de control.

OBJETIVOS

Describir el diseño y desarrollo de una aplicación web que detecte casos diagnosticados de COVID-19 durante su estancia y sus contactos de forma automática, validar los outputs producidos por la aplicación a partir de los generados por el facultativo manualmente; y comparar el consumo de tiempo del personal respecto al proceso manual.

MÉTODOS

La aplicación web se desarrolló utilizando el lenguaje de código abierto R, en el entorno de desarrollo integrado Rstudio, con, entre otros, el paquete Shiny para implementar marcos de aplicaciones web en R [2]. En la tabla 1 se detallan los paquetes usados para el desarrollo de la aplicación, con la versión mínima necesaria de cada paquete:

Tabla 1: *Paquetes de R utilizados*

Paquetes de R requeridos	
Paquete	**Versión Mínima**
DT	0.4.0
tidyverse	1.2.1
lubridate	1.7.4
openxlsx	4.2.5.2
stringi	1.7.12
sqldf	0.4-11
RSQLite	2.3.0
shiny	1.1.0
shinyWidgets	0.4.3

La información necesaria para encontrar los contactos se obtiene de extracciones de los sistemas de información del hospital (HIS) en formato Excel, que una vez cargados en la aplicación se procesan y depuran para extraer las variables necesarias, que son las mostradas en la tabla 2:

Tabla 2: *Variables de entrada necesarias*

Variables de Entrada	
Variable	**Descripción**
Identificativos	
NHC	Id del Paciente
Episodio	Id del episodio de hospitalización
Caso	Si el paciente es positivo en Covid-19
Localización	
Sala	Sala de hospitalización
Habitación	Habitación de hospitalización
Cama	Cama de hospitalización
Fechas	
Fecha_Inicio	Fecha de inicio del movimiento de hospitalización
Hora_Inicio	Hora de inicio del movimiento de hospitalización
Fecha_Fin	Fecha de fin del movimiento de hospitalización
Hora_Fin	Hora de fin del movimiento de hospitalización
Fecha_solicitud_Frotis	Fecha de solicitud del frotis para Covid-19
Fecha_diagnóstico	Fecha del resultado de la prueba de detección

Para validar la aplicación, se ha calculado el número y porcentaje de casos de riesgo para transmisión intrahospitalaria y contactos detectados por la aplicación respecto a los detectados manualmente por un facultativo y el número de casos detectados erróneamente por la aplicación, durante un periodo de 28 días (noviembre 2022). Se han comparado las medias de los tiempos de ejecución de la vigilancia utilizando la herramienta con los tiempos de la revisión manual.

RESULTADOS

La aplicación permite una visualización integrada de los datos disponibles en los HIS. Se seleccionan los casos diagnosticados de COVID-19 durante su estancia hospitalaria de una lista de casos diarios. Su interfaz gráfica se compone de pestañas con la información de estos casos: movimientos en el periodo de contagio (Figura 1), los contactos identificados y lugar de contacto, donde se añaden las variables ***Caso***, que indica si el paciente con el que tuvo contacto ya era positivo en Covid-19 y la variable ***tres_dias***, que indica si el contacto fue en los tres días anteriores a la fecha de solicitud de frotis (Figura 2); y un registro histórico con las agrupaciones de casos en una misma localización durante 10 días (clúster), que incluye el ID del clúster (***ID_BROTE***), el número de casos (***N_casos***), las fechas de diagnóstico del primer y último caso en sala (***DFC, DLC***), el número de positivos convertidos con contacto en el Hospital (***Contacto***) y si el brote está activo (***Activo***)(Figura 3). Los resultados son validados por el facultativo.

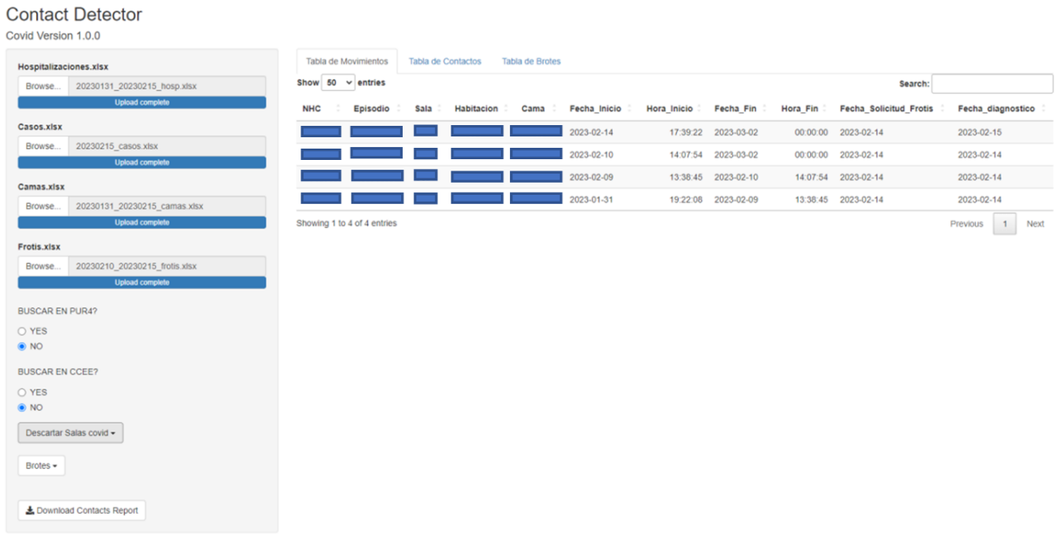


Figura 1: *Output de la aplicación. Tabla de movimientos de los pacientes con Covid-19*

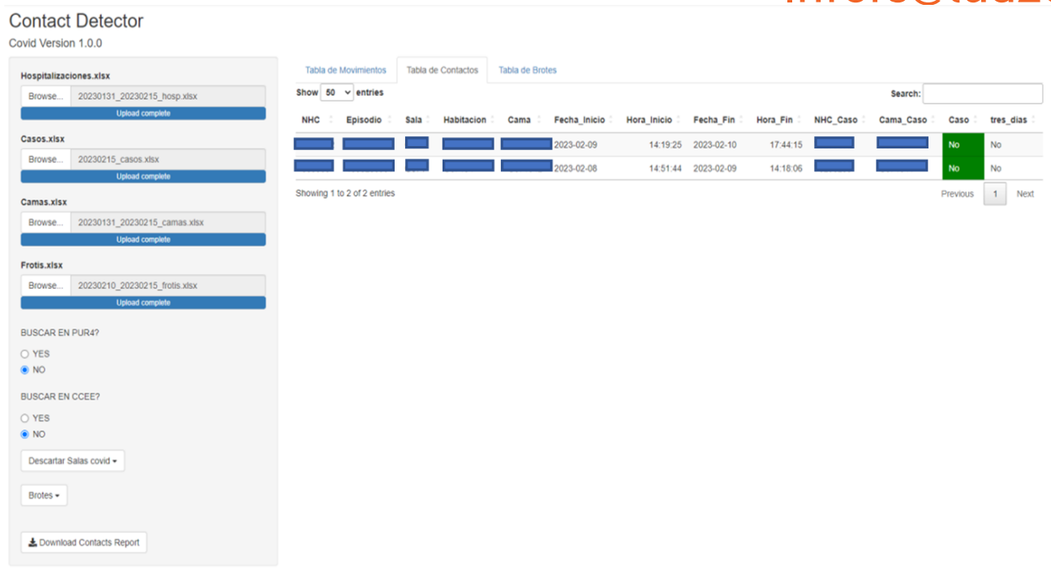


Figura 2: *Output de la aplicación. Tabla de contactos de los pacientes con Covid-19*

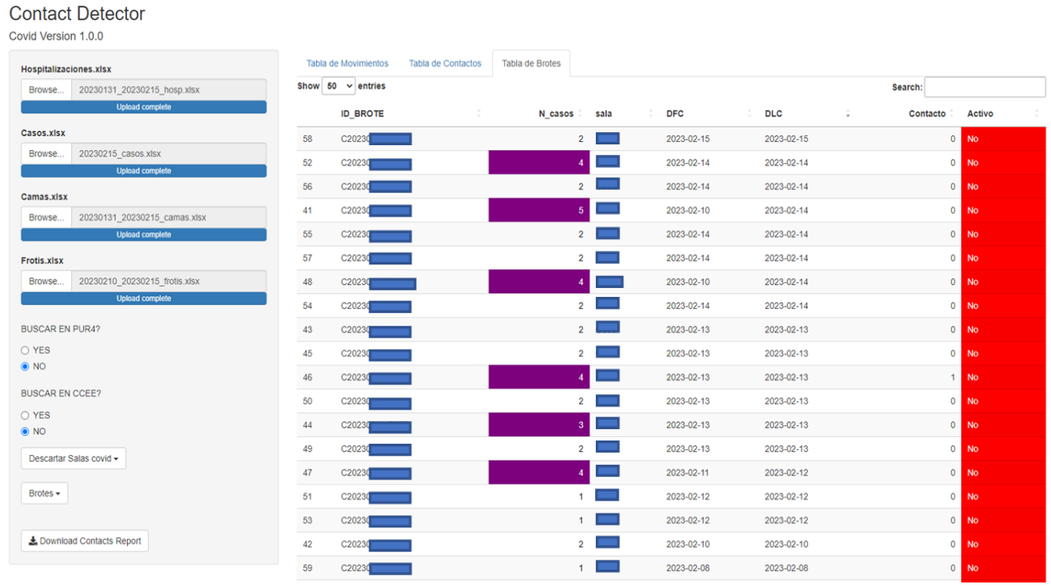


Figura 3: *Output de la aplicación. Histórico de clústeres*

Durante 28 días, se diagnosticaron **286** casos de COVID-19. La aplicación detectó **72** posibles estudios de contactos y **65** contactos, siendo **62 (86%)** y **30 (46%)** validados por un facultativo, respectivamente. El **100%** de los estudios de contactos y contactos detectados durante este periodo por revisión manual fueron detectados.

Al comparar el tiempo de ejecución de la vigilancia durante el mismo periodo, se obtuvo un tiempo medio de revisión manual de la lista de casos **64 min/día (4,25 min/caso)**, en comparación a la aplicación, **34 min/día (2,25**

min/caso). El ahorro de tiempo estimado fue de más de **9 horas (570 minutos)**.

CONCLUSIONES

La aplicación es apta y fiable para identificar automáticamente casos de riesgo para la transmisión intrahospitalaria de COVID-19 y sus contactos reduciendo a más de la mitad los tiempos empleados [3]. Las aplicaciones con código abierto pueden ser usadas sin formación técnica en informática, agilizando las tareas diarias [4]. Los sencillos requerimientos de software y su funcionamiento con datos registrados sistemáticamente por los HIS, como los movimientos hospitalarios, lo hacen potencialmente extrapolable a la vigilancia de otras infecciones relacionadas con el sistema sanitario, como los microorganismos multirresistentes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Du, Q., Zhang, D., Hu, W., Li, X., Xia, Q., Wen, T., & Jia, H. (2021). Nosocomial infection of COVID-19: A new challenge for healthcare professionals (Review). International Journal of Molecular Medicine, 47, 31.

[2] shinyapps.io. URL: https://www.shinyapps.io/

[3] Vogt F, Haire B, Selvey L, Katelaris AL, Kaldor J. Effectiveness evaluation of digital contacttracing for COVID-19 in New South Wales, Australia. Lancet Public Health 2022

[4] Luz CF, Berends MS, Dik JH, Lokate M, Pulcini C, Glasner C, Sinha B. Rapid Analysis of Diagnostic and Antimicrobial Patterns in R (RadaR): Interactive Open-Source Software App forInfection Management and Antimicrobial Stewardship. J Med Internet Res. 2019 May24;21(6)

IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC) EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE 2.0.

M. BURZAKO PÉREZ[1]; U. AGUIRRE LARRACOECHEA[2]; I. ATXUTEGI CÁRDENAS[3] ; Y. LÓPEZ FUENTE[4]

1 Supervisora Seguridad del Paciente OSI Barrualde-Galdakao.

2 Bioestadístico Unidad de Investigación OSI Barrualde-Galdaka.o

3,4Enfermeras de Enlace OSI Barrualde-Galdakao.

INTRODUCCIÓN

Las Organizaciones Sanitarias debemos avanzar hacia un modelo multimodal de Seguridad del paciente en el que se gestione el riesgo de forma integral con un enfoque sistémico, modificación de conductas humanas, estableciendo sistemas de vigilancia y planes de contingencia.

La seguridad del paciente La seguridad del paciente es un marco de actividades organizadas que crea culturas, procesos, procedimientos, comportamientos, tecnologías y entornos en el cuidado de la salud que reducen los riesgos de manera consistente y sostenible, reducen la ocurrencia de daños evitables, hacen que los errores sean menos probables y reducen el impacto de los daños cuando ocurren.[1]

Un enfoque proactivo de la Seguridad del paciente identifica, analiza e implanta barreras de seguridad en un intento de reducir el riesgo de que produzca un incidente de seguridad.

En este sentido el paulatino desarrollo de los sistemas de información y de la comunicación (TICS), combinadas con otras buenas prácticas e integradas en el proceso asistencial deberán ser capaces de dar una respuesta más efectiva, constituyendo una oportunidad para fortalecer el sistema y no obviando que también pueden ser una fuente de riesgo.

La implantación de la Historia Clínica Electrónica (HCE) es sin duda una de las mayores aportaciones a la Seguridad del paciente al ser un registro unificado y personal del paciente en soporte electrónico que contiene toda la información referente al mismo y a su atención. En su momento, supuso un cambio conceptual en su momento puesto que la HCE, dejó de ser un registro de la información generada en la relación entre un paciente y un profesional o un centro sanitario, para formar parte de un sistema integrado de información clínica.[2]

Además, conjugando un registro estructurado de la información y posteriormente realizando las preguntas adecuadas al sistema permite la elaboración de cuadros de mando que recoge una serie de indicadores que facilita la toma de decisiones.[3]

Tres de los principales objetivos internacionales relativos a la seguridad del paciente son la identificación inequívoca de su identidad, la cirugía segura y la seguridad de los medicamentos de alto riesgo.[4]

Los sistemas de identificación de pacientes son un aspecto clave de la seguridad de los mismos y en este sentido en 2014 Osakidetza, diseñó e implantó en 2017 lo que hoy día conocemos como "Mugitzen". Se trata de apps clínicas para tablets ligeras para el acceso y gestión de la información desarrolladas a partir de los sistemas de información ya existentes en Osakidetza en la Historia Clínica Electrónica (HCE), que escaneando el código de barras de la pulsera del paciente, permite acceder a la enfermera a la información clínica del paciente, así como a verificar la identidad inequívoca del paciente por una parte en procesos como la extracción de muestras sanguíneas o la administración de la medicación no oncológica entre otras funcionalidades.

Por otra parte, el incrementar la seguridad de los pacientes en la administración de citostáticos en el Hospital de Día Médico, era un proyecto anhelado por los profesionales de dicha unidad de enfermería. En 2021, implantamos un software para la mejora en la identificación del paciente, trazabilidad y monitorización de todo el proceso de administración de citostáticos desterrando el proceso habitual.
Este nuevo sistema, informatiza el proceso que va desde la prescripción hasta la administración, permitiendo en todo momento la trazabilidad del paciente y de la medicación. Una vez que la/el oncólogo o hematólogo prescriben de forma electrónica una medicación, y la/el farmacéutico la valida como correcta, la información llega a enfermería, quien comprueba que la medicación recibida de farmacia y la que está pautada coinciden y da el visto bueno para que el sistema la cargue en sus tabletas (PDA).

Con el tratamiento validado, para que se inicie su administración es imprescindible cumplir correctamente los cinco pasos siguientes:

- Identificar de manera inequívoca al paciente mediante la lectura de la pulsera identificativa.
- Identificar la medicación a administrar mediante la lectura del código de barras asignado por el programa de prescripción.
- Identificar la bomba de infusión y el box donde se encuentra el paciente mediante la lectura de los códigos correspondientes.
- Identificar al profesional de enfermería que va a administrar el tratamiento mediante la lectura de la tarjeta profesional electrónica.
- Elegir e identificar la vía de administración del tratamiento.

Una vez identificados, el sistema, vía wifi, envía la orden de administración a la bomba de infusión que se haya designado para cada paciente y pide una segunda verificación de los parámetros. El sistema, además, firma automáticamente con el nombre del profesional, así como la hora de inicio y final del tratamiento. Toda esta información será devuelta al sistema y quedará recogida en el historial de cada paciente evitando así los posibles errores humanos en la transcripción.

En el año 2009, La OMS [4] creó el *checklist* o lista de verificación quirúrgica (LVQ), una sencilla herramienta que monitoriza todo el proceso quirúrgico y que tiene como objetivo reforzar las prácticas seguras y unos los cuidados de calidad para garantizar la seguridad del paciente. Por lo que para su implantación efectiva es imprescindible, la formación en de cultura de seguridad por parte del personal y potenciar la comunicación entre el equipo quirúrgico.[5]

En nuestra organización, primeramente, se implantó en papel y posteriormente el LVQ corporativo e integrado en la Historia Clínica Electrónica. Pese a los beneficios que aporta, se ha demostrado que no siempre es llevada cabo completa o correctamente.

Asimismo, con el fin de monitorizar estos tres objetivos de seguridad del paciente, dar feed-back a los profesionales, realizar estudios de calidad de cumplimentación y establecer el ciclo de mejora continua se han desarrollado diferentes cuadros de mando, que tiene entre otras ventajas el que se establecen flujos de información casi a tiempo real.

OBJETIVOS

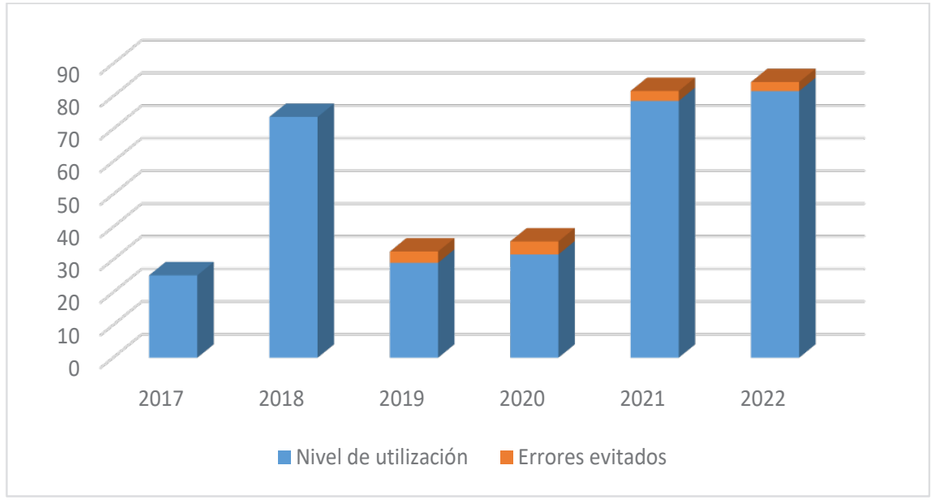
- Evaluar el nivel de implantación y la capacidad de las TICS implantadas en procesos de alto riesgo para disminuir los errores de identificación del paciente en la administración de la medicación y en las extracciones sanguíneas.
- Evaluar la evolución de la implantación de la lista de verificación quirúrgica (LVQ).
- Evaluar el nivel de implantación de un sistema de seguridad en la administración de citostáticos en el Hospital de Día Médico.

METODOLOGÍA

Estudio longitudinal retrospectivo desde el 1 de enero 2017 hasta el 31 de diciembre 2022 centrándonos en 3 procesos: administración de medicación no oncológica, oncológica y LVQ, extrayendo los datos a través de Osakidetza Business Intelligence y de la consola Osakidetza Mobile internet server.

RESULTADOS

Respecto a la utilización de la APP de administración de medicación la evolución en cuanto a niveles de utilización ha sido la siguiente 25,21% (2017);73,7% (2018),29,05 %(2019); 31,6% (2020) ;78,6%(2021); 81,60% (2022), evitándose un 3,44%;3,99%; 3,04%; 2,77% de errores relativos a la identificación del paciente respectivamente en los años 2019;2020;2021;2022. Previos no hay datos. (figura1).



(**figura 1:** *Nivel de utilización y errores de identificación del paciente evitados).*

En cuanto a la administración de citostáticos, el sistema de seguridad se implantó en octubre de 2021. Tras un año de implantación que afectan a 1174 paciente y a 11115 tratamientos, únicamente un 2,2% de estos últimos se administraron sin seguridad por fallo en la comunicación y se evitaron un 1,77% de incidencias críticas y un 0,02 semicríticas.

En las extracciones sanguíneas la adhesión a la utilización de la APP es de un 24,68%(2020);40,73% (2021) y 46,48% (2022), evitándose un 0,4%; 0,8% y 0,94% de errores respectivamente. Previamente a este periodo no hay datos.(Figura 2)

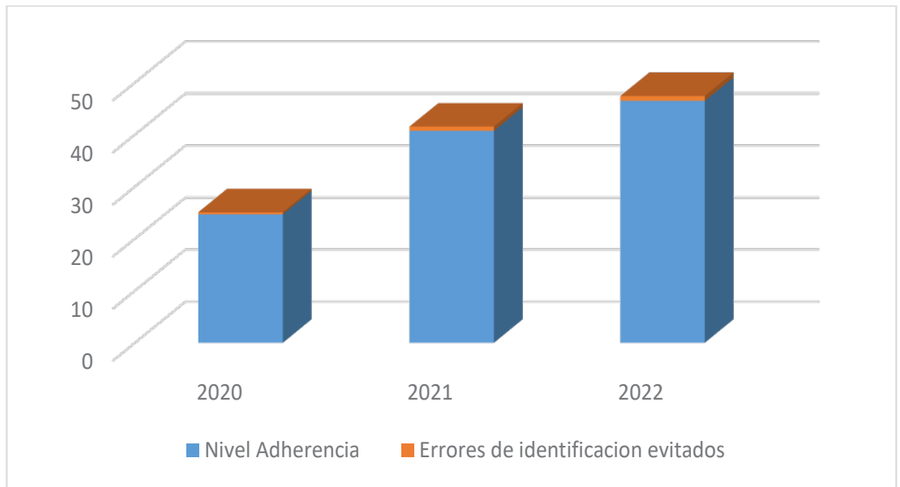


Figura 2*: Nivel de adherencia de la App de extracciones sanguíneas*

En el caso de la LVQ (cirugía programada y urgente),2017 (35,15%) 2018 (50,50%) 2019 (91,78%),2020 (91,98%),2021 (92,18%),2022 (94,19%).

(Figura 3)

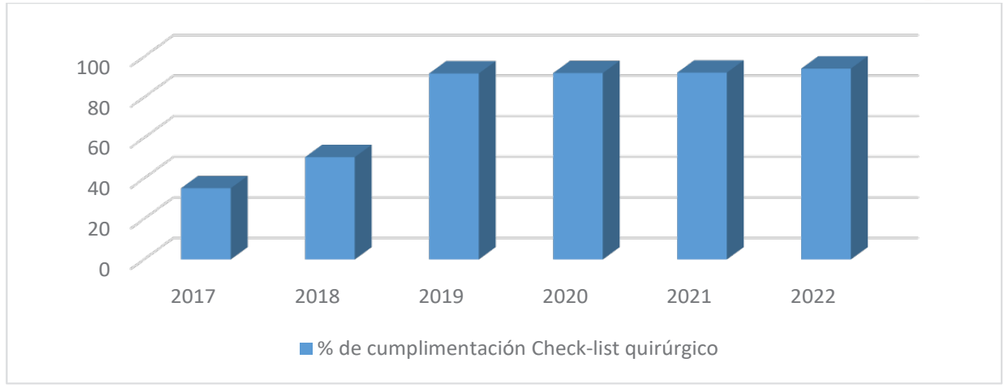


Figura 3: *% de cumplimentación Check-list quirúrgico*

CONCLUSIONES

Las Organizaciones Sanitarias apuestan por incorporar Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como herramientas para reducir los errores y garantizar la trazabilidad de los procesos asistenciales. Sin embargo, la media de una implantación efectiva es de 5 años.

Los factores que influyen en la adhesión subóptima a la herramienta y a no cumplir con el objetivo para la que fueron creadas están: la brecha digital entre los profesionales, la inercia, defectos de diseño, errores en la implantación o no reporte de resultados.

La generalización de la utilización de la HCE tiene claros beneficios, pero una interrupción prolongada no programada de los sistemas de información son un problema de seguridad clínica en las organizaciones sanitarias, puesto que la asistencia difícilmente se puede llevar a cabo de forma eficaz. Por ello, es imprescindible la elaboración de planes de contingencia informática que permita analizar, planificar y actuar ante las posibles pérdidas de servicio informático.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Plan de acción mundial para la seguridad del paciente 2021-2030 https://www.seguridadpaciente.es/plan-de-accion-mundial-para-la-seguridad-del-paciente-2021-2030

[2] https://seis.es/wp-content/uploads/2018/02/Informe11.pdf

[3] Estrategia mundial sobre salud digital 2020-2025 https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240020924

[4]https://www.jointcommissioninternational.org/standards/international-patient-safety-goals/

[5] https://revistasanitariadeinvestigacion.com/los-listados-de-verificacion-quirurgica-del-papel-a-la-practica

[6]https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44233/9789243598598_spa.pdf;sequence=1

PROPUESTA DE COLABORACIÓN PARA UNA INTERFAZ DE PACIENTES Y HERRAMIENTAS DE ANALÍTICA PREDICTIVA CON CASOS EVALUADOS

J. GRANDE[1], I. CLEMENTE[2], F. BÁEZ[1], T. SALAMANCA[1], A. VIERA[1], M. PALACIOS[1], V. SANCHO[2], M. GRAU PÉREZ[2]

[1] *Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias.*
[2]*Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Generalitat Valenciana*

INTRODUCCIÓN

La digitalización ha permeado casi todas las actividades económicas, incluso las distintas parcelas del desarrollo humano. Algunas, como la sanidad, por su extraordinaria complejidad están llegando con retraso, pero no con menores expectativas.

Para afrontar con éxito sus retos y requisitos, como la protección de datos de máximo nivel, el uso de lenguaje natural de diferentes naturalezas (coloquiales y profesionales) y la naturaleza potencialmente irreparable de posibles errores de sus resultados o recomendaciones, es preciso definir bien los casos de uso, los supuestos de pilotaje y desarrollar y evaluar esos pilotos antes de su escalado y generalización.

El proyecto "Medicina Personalizada Big Data" desarrollado conjuntamente entre la Comunidad Autónoma de Canarias y la Comunitat Valenciana incluye 18 casos de uso, que se están pilotando, y se pretenden compartir desde la presente fase con otros servicios de salud que puedan estar interesados en participar en su escalado, tomando conocimiento de su desarrollo e incidencias.

En este sentido, al haberse concebido antes de la publicación del PERTE de salud digital, posibilita su aprovechamiento (no previsto inicialmente) como piloto de un abordaje más integral.

OBJETIVO

Una vez definidos dos grandes campos de deseada y factible aportación de herramientas basadas en inteligencia artificial y aprendizaje de máquina, desglosar casos de uso que soporten los distintos modelos para su valoración y replicado.

Se trata de la interfaz de pacientes y la analítica predictiva y sobre ellas se han estructurado los 18 casos de uso, estableciendo los objetivos a alcanzar en cada uno, metodología y cronograma.

Sus resultados técnicos y de satisfacción de los participantes deberán permitir evaluar la capacidad de las herramientas y también dar pistas para validar toda la sistemática del planteamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Dado que no existía ningún producto como el que se planteaba y que si se conseguía podía resultar de interés no sólo para las dos administraciones participantes, sino también para otros servicios de salud, se escogió la fórmula de la compra pública precomercial.

Se articuló en dos fases, una inicial competitiva entre tres empresas adjudicatarias, con la priorización de la amigabilidad y usabilidad de la interfaz probada en voluntarios (sin orientación a una patología concreta), por ser ésta difícilmente evaluable en un pliego de concurso; y otra segunda, con una sola empresa (la ganadora de la fase anterior) y con participación de pacientes (también informados consentidores).

El Comité Ético para la Investigación con medicamentos de Tenerife aprobó el trabajo, incluyendo los modelos de consentimiento informado, con mención específica para los cinco casos de uso basados en la interfaz para pacientes de la primera fase, consistentes en la App "Cuídat-e" sobre promoción de alimentación saludable, promoción de actividad física, promoción del bienestar emocional, prevención de adicciones y prevención de soledad no deseada.

Posteriormente, lo extendió a los casos analíticos y, el pasado 26 de enero de 2023, a los 10 casos de uso de la segunda fase.

RESULTADOS

El desarrollo práctico comenzó en abril de 2022 y a finales de septiembre se presentaron los resultados para seleccionar a la ganadora, que resultó ser GMV. La puntuación media, entre 5 y 6 sobre 10, evidenció que los objetivos eran conceptualmente factibles, pero demasiado ambiciosos para el plazo reducido del que dispusieron para su desarrollo; debido a ciertos retrasos en la tramitación y a la inamovilidad de la fecha final, establecida por FEDER en el 30 de junio de 2023.

Para la segunda fase, se han establecido 7 sprints, de los cuales el 4º y el 7º que tendrán lugar las semanas que comienzan los lunes 17 de abril y 12 de junio, corresponderán al primer y al segundo hito de la fase.

Aunque la responsabilidad de la evaluación corresponde a los Jefes de Servicio responsables en cada CCAA del Proyecto, asistidos por su equipo de expertos, se valora la opción de invitar, con voz pero sin voto, a representantes de otros servicios de salud, que muestren un interés inicial en participar en un escalado de los objetivos de este Proyecto, -que tendría la consideración de piloto- y que debería desplegarse en fecha posterior a su conclusión, el 30/6/23.

La segunda fase incluye casos de interfaz relativos a:

- Preconsulta inteligente o anamnesis asistida por IA. Supuestos de consultas de programa de salud infantil de 0 a 23 meses, y de triaje de urgencias de pediatría de atención primaria y de urgencias de medicina de familia.

- Monitorización de pacientes crónicos (en domicilio). Supuestos de patología insuficiencia cardíaca y de diabetes insulinodependiente.

- Optimización terapéutica y desprescripción. Supuestos de uso de benzodiazepinas y de antidiabéticos orales asociados a app de promoción de estilos de vida saludables (incluidos aspectos emocionales).

- Dictáfono inteligente. Supuestos de transcripción de consultas de programa de salud infantil de 0 a 23 meses y de preanestesia de adulto.

- Seguimiento al alta hospitalaria para evitar reingresos.

Y los siguientes casos de analítica predictiva:

- Segmentación de pacientes

- Estudio de modelos de eficiencia asistencial, por cupos y áreas de salud, incluye tanto consumo de recursos como su asignación optimizada.

- Detección de candidatos posibles para ensayos clínicos y estudios observacionales.

- Sospecha de enfermedades raras.

- Covid persistente y sus predictores.

También se ha planteado escalar los casos de la fase 1, relativos a estilos de vida, englobados en la app "Cuídat-e" con sus cinco áreas temáticas más integradas entre sí (por ejemplo, el menú del día con la actividad física), con todos los voluntarios en la app de la misma adjudicataria y admitiendo nuevos participantes. Así como el caso de procesado automático de imagen de RMN lumbar; a lo que hemos añadido el de Rx de tórax, para facilitar al médico de familia un diagnóstico de apoyo, muy importante sobre todo para la opción "Sin hallazgos patológicos". Y por último, el de la relación entre contaminantes y frecuentación de urgencias por causas respiratorias, en el que se añadirán perfiles por sensibilidad a distintas concentraciones de gases y partículas contaminantes (tanto antropogénicas como geogénicas o calimas) y así personalizar los avisos cuando las predicciones de calidad del aire prevean sobrepasarlos.

Los objetivos de estos casos se han plasmado en hitos (indicadores con sus valores), cuyo cumplimiento deberá acreditar GMV para recibir el correspondiente abono.

DISCUSIÓN

Los algoritmos de la IA se formulan sobre campos estrechos de conocimiento que, luego, se replican por analogía, en una progresión más rápida y económica.

El desarrollo en curso nos muestra las dificultades que tendría un Proyecto de escalado común entre muchas entidades, a la vez que las buenas posibilidades de realizarlo de forma descentralizada, pero con unas bases de coordinación que permitan sumar fácilmente los resultados obtenidos.

Para conseguir esa coordinación y la confianza en que se basaría, nada mejor que participar como oyentes en el seguimiento del Proyecto que ofrecemos como piloto y al que pretendemos dotar de la máxima transparencia.

El calendario tentativo sería 21 a 23 de marzo presentación en Inforsalud, semana del 17 de abril evaluación del primer hito con invitados, publicación de resultados siguiente semana en SEDAP, semana del 12 de junio evaluación hito final con invitados, finales de septiembre "Encuentro" en Escola de Salut Pública de Menorca y en diciembre reunión de trabajo en la Fundación Canaria de Investigación Sanitaria.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto Medicina Personalizada Big Data (Cuidat-e), con un presupuesto total de 6.283.774 €, ha sido cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en un 85% para el importe asumido desde el Servicio Canario de Salud, y en un 50% para el asumido desde la Generalitat Valenciana, a través de una ayuda concedida por el Ministerio de Ciencia e Innovación de 4.258.707,90 euros.

BIBLIOGRAFÍA

CPP en la Plataforma

Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios.

PREDICCIÓN DE INGRESOS EN URGENCIAS EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL AIRE Y CONDICIONES AMBIENTALES

M. GRAU PÉREZ[1], M. DE LA IGLESIA VAYÁ[1]; E. PÉREZ DÍAZ[2]; M. M. CASTILLO TORRES[1]; R. ORTS BARGUES[3]; J. GRANDE BAOS[2]; I. CLEMENTE PAULINO[1], L. CUENCA[1,4]

1. *Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Generalitat Valenciana.*
2. *Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias.*
3. *Conselleria de Agricultura, Medioambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural. Generalitat Valenciana.*
4. *Universitat Politècnica de València*

INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire está relacionada con efectos adversos para la salud a nivel global [1]. La concentración de partículas y gases en el aire puede agravar dolencias crónicas o desencadenar episodios agudos en personas sensibles. Más concretamente, la OMS estima que, en 2019, aproximadamente el 37% de las muertes prematuras relacionadas con la contaminación del aire exterior se debieron a cardiopatías isquémicas y accidentes cerebrovasculares, el 18% y el 23% de las muertes se debieron a enfermedades pulmonares obstructivas crónicas e infecciones respiratorias agudas, respectivamente, y el 11% de las muertes se debieron a cáncer de las vías respiratorias [1].

Las técnicas de "big data" se han convertido en un componente importante para la vigilancia de enfermedades y el uso de recursos. Estas técnicas pueden proporcionar información precisa sobre el impacto del medio ambiente, tanto en de la salud individual y colectiva, como en el consumo de recursos sanitarios y la posible sobrecarga de los servicios de urgencia.

OBJETIVO

Establecer un sistema de alerta temprana en base al Índice de Calidad del Aire, y a los pronósticos de calidad aire (Copérnicus-CAMS y AEMET) con el fin de realizar avisos y recomendaciones a la población, reducir la exposición a picos de mala calidad del aire y aliviar así la presión asistencial y el consumo de recursos sanitarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se centra en la Comunitat Valenciana y la Comunidad Autónoma de Canarias, y hace uso datos históricos del 2019: clínicos, meteorológicos y de calidad del aire.

Los datos clínicos son facilitados por el Servicio Canario de Salud (SCS) y por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública (CSUiSP) de la Generalitat

- Datos agregados: cantidad de consultas de urgencia atenidas, diariamente, en cada uno de los hospitales, centros de salud, centros de especialidad, consultorios, consultorio de veranos, centros de salud pública, centros sanitarios integrados y puntos de atención sanitaria.
- Datos individuales anonimizados: motivo de visita a urgencias de las personas atendidas con diagnósticos de asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), bronquitis y rinitis alérgica en cada uno de los centros de atención sanitaria anteriormente mencionados.

Los datos sobre fenómenos meteorológicos registrados en Canarias o Comunidad Valenciana proceden del Portal de Datos Abiertos del Sistema de Información Territorial de Canarias (SITCAN) [2], , de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) [3], y de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de la Comunidad Valenciana [4]. Los marcadores evaluados son la radiación solar, dirección y velocidad el viento, temperatura, presión atmosférica y humedad relativa.

Los datos sobre la calidad del aire utilizados para modelar el comportamiento de la calidad del aire, incluyen gases contaminantes y partículas en suspensión en el aire y proceden de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias [5], de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica de la Comunidad Valenciana [4] y del satélite Sentinel-5P [6]. Estos datos incluyen la concentración de partículas en suspensión (PM10, PM2.5 y PM1) y gases contaminantes.

Finalmente, también se incorpora la geolocalización de todas las fuentes de información para así poder relacionar territorialmente las diferentes fuentes de datos.

	Canarias	**Comunidad Valenciana**
Datos clínicos	▪ Urgencias de atención primaria ▪ Urgencias de atención especializada ▪ Diagnósticos pacientes	▪ Urgencias de atención primaria ▪ Urgencias de atención especializada ▪ Diagnósticos pacientes
Calidad del aire	▪ Gobierno de Canarias ▪ Satélite Sentinel-5P	▪ Generalitat Valenciana
Meteorología	▪ AEMET	▪ Generalitat Valenciana
Geolocalizaciones	▪ Coordenadas de las estaciones meteorológicas activas	▪ Coordenadas de centros de atención ▪ Coordenadas de las estaciones meteorológicas activas

Tabla 1*: Fuentes y tipos de datos recogidos en el proyecto.*

Se han entrenado 2 modelos de inteligencia artificial (IA) usando los datos disponibles. Un primer modelo que realiza una predicción de las visitas diarias en centros de atención a partir de las condiciones ambientales de la zona correspondiente. Y un segundo modelo que estratifica los pacientes según características demográficas y condiciones meteorológicas y ambientales de la zona donde residen.

Ambos modelos siguen proceso "Random Forest" incluido dentro de la librería de Machine Learning llamada "Scikit-Learn" de Python y hacen uso de técnicas de regresión y de series temporales. La elección del mejor modelo de regresión se ha basado en la optimización del error absoluto medio y del error cuadrático medio.

En la segunda fase del proyecto, que se está llevando a cabo actualmente, se están ampliando los modelos predictivos incluyendo datos históricos de los años 2017 y 2018 con la finalidad de mejorar las predicciones e incorporar mejoras.

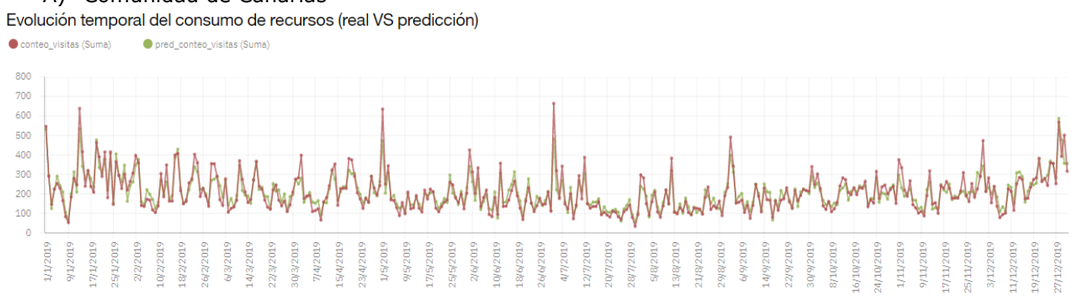
RESULTADOS

Se ha creado un cuadro de mandos para Canarias y otros para la Comunitat Valenciana.

Presión asistencial observada y estimada

El cuadro de mandos muestra la comparativa entre la presión asistencial real observada y la estimada por el modelo. En general, se observa que la presión asistencial estimada es ligeramente menor a la observada.

A) Comunidad de Canarias



B) Comunitat Valenciana

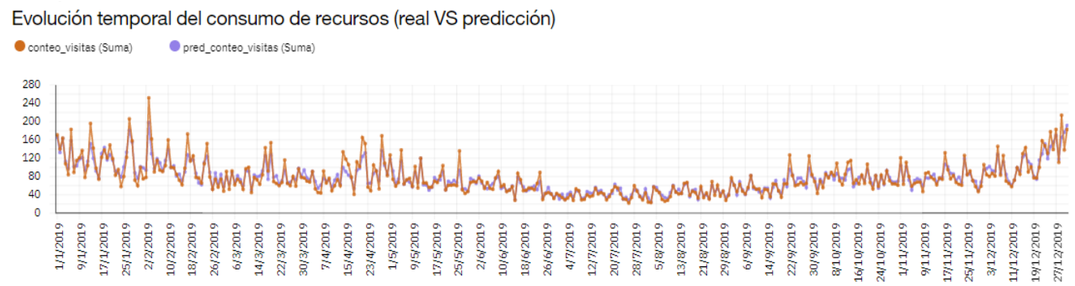


Figura 1: *Presión asistencial real y predicha en la A) Comunidad e Canarias y B) Comunidad Valenciana.*

Calidad el aire

El cuadro de mandos también muestra la evolución en 2019 de las emisiones de cada uno de los gases contaminantes frente el número diario de visitas a cada centro asistencial para las 4 enfermedades (asma, EPOC, rinitis y bronquitis).
En Canarias se observa influencia de la concentración de O3, NO2 y NO y partículas PM2.5 sobre el número de visitas. Esta relación no es significativa en la Comunitat Valenciana.

Fenómenos meteorológicos

En Comunitat Valenciana, existe relación entre la presión atmosférica, velocidad y dirección del viento con el número de visitas registradas. Esta relación no se observa en Canarias.

Otros factores

Las mujeres con asma acuden más a urgencias que los hombres. Enero es el mes con mayor número de visitas. EPOC y bronquitis son la enfermedad de mayor repercusión en Canarias y Comunitat Valenciana, respectivamente.

DISCUSIÓN

Los resultados proporcionan una base para seguir el desarrollo de los modelos predictivos con IA que permitan combinar de forma inteligente datos clínicos, datos de consumo de recursos sanitarios, datos de contaminación con medición en tiempo real y de geoposicionamiento para evaluar posibles impactos en la salud. Esto permitiría generar alertas con una predicción de entre 4 a 24 hs anteriores al pico, y así poder alertar a la población más susceptible, aconsejándoles la adopción de medidas preventivas a nivel individual, además de generar los avisos para la preparación de un incremento utilización de recursos sanitarios para hacer frente a los picos de demanda que no pueda evitarse.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER, desarrollado en el marco del Programa FID Salud (Fomento de la Innovación desde la Demanda) del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN).

BIBLIOGRAFÍA

[1] https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health
[2] https://opendata.sitcan.es/dataset/sistema-de-observacion-meteorologica-de-canarias
[3] https://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/municipios
[4] https://agroambient.gva.es/es/web/calidad-ambiental/datos-historicos
[5]https://www3.gobiernodecanarias.org/medioambiente/calidaddelaire/descargasDatos.do
[6] https://s5phub.copernicus.eu/dhus/#/home

PROYECTOS PROGRAMA DE SOSTENIBILIDAD, MEJORA DE LA EFICIENCIA Y ACCESO EQUITATIVO AL SERVICIO NACIONAL DE SALUD EN NUESTRA COMUNIDAD

C. SUÁREZ MEJÍAS[1], I. VARGAS PINA[1], B MARÍN BASTIDA[1], F. SÁNCHEZ LAGUNA ESPAÑOLA[1]

[1] *Subdirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Servicio Andaluz de Salud, Sevilla, España*

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Hacienda y Función Pública, y el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad suscribieron un acuerdo con Farmaindustria, la patronal de la industria farmacéutica en España, para devolver al Estado una partida vinculada al gasto excesivo de medicamentos.

El programa de sostenibilidad, mejora de la eficiencia y acceso equitativo al SNS está destinado a la inversión y desarrollo de medidas para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud en el ámbito de salud digital.

OBJETIVOS

Bajo la coordinación y supervisión del Ministerio de Sanidad este programa tiene como objetivo que las Comunidades Autónomas pongan en marcha un plan para digitalizar la sanidad focalizados en 5 áreas estratégicas:

1. Gestión óptima de la prestación farmacéutica en todos sus ámbitos y en todas sus etapas.
2. Impulso de la analítica de datos.
3. Ampliación y renovación de las capacidades digitales de los centros sanitarios.
4. Sistemas integrados de gestión y análisis de imágenes médicas.
5. Planes y estrategias que acordados en la Comisión de Salud Digital del Consejo Interterritorial del SNS.

Además al menos el 25% de los fondos deben estar destinados a proyectos de gestión óptima de sistemas de información económico financiero (adquisición, consumo de medicamentos hospitalarios y productos sanitarios..), y otro 25% a tareas relacionadas con proyectos facilitadores de la unidad, cohesión e interoperabilidad de datos en el SNS.

METODOLOGÍA

Teniendo en cuentas las anteriores premisas, desde Andalucía se definieron y presentaron propuestas de proyectos que fueron evaluadas por el Ministerio de

disponían de un apartado de descripción, objetivos, output, entregables y presupuestos.
La distribución de fondos y criterios de reparto entre las comunidades autónoma, Ingesa y las ciudades de Ceuta y Melilla se aprobaron en el Pleno del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud a 28 de julio de 2021, con un presupuesto máximo total de 220.000.000 euros.

Tras revisión e identificación de los proyectos a financiar, se establecieron elementos de seguimiento y evaluación para cada uno de los proyectos.
Para la gestión de la correcta ejecución de los proyectos se está utilizando la herramienta colaborativa SharePoint. Además para los proyectos facilitadores de la unidad, cohesión e interoperabilidad de datos en el SNS el Ministerio de Sanidad realiza comités de seguimiento bimensuales con las diferentes comunidades autónomas.

RESULTADOS

Desde el Servicio Andaluz de Salud se han financiado 8 proyectos con este programa:

- FARM01. Ampliación de la plataforma de Análisis de Datos para farmacia,
- FARM02 atención asistencial y medicalización en residencias,
- FARM03 Modelo de Prescripción única,
- FARM04 Optimización bloque quirúrgico,
- FARM05 Proyecto en colaboración con el SNS (desarrollo e interoperabilidad,
- FARM06 Desarrollos de compromisos de los grupos de trabajo del Ministerio,
- FARM07 Implantación de sistemas de información en los centros del Servicio Andaluz de Salud y FARM08 Gestor de identidad.

El periodo de ejecución de estos proyectos es de 2022 hasta diciembre de 2024 y disponen de una financiación total de 36.477.711,36€.

CONCLUSIONES

Con la ejecución de estos proyectos se obtendrán activos de valor que proporcionarán una mejora en la eficiencia y sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud en el ámbito de salud digital focalizado en las 5 anteriores áreas estratégicas descritas. Además como valor añadido desde la concepción de los proyectos se persigue en trabajar en modelos, estándares o buenas prácticas que puedan ser aplicables para el resto de Comunidades Autónomas y por el conjunto del SNS, alineado también a la Estrategia Nacional de Salud Digital.

EXPLICABILIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL MULTIMODAL EN EL ÁMBITO DE LA SALUD

M. BRETONES[1], S. AUSSÓ[1], D. DOMÍNGUEZ[1], L.E. MUJICA[2], M. RUIZ[2]

[1] *Fundació TIC Salut Social. Área de Inteligencia Artificial. Generalitat de Catalunya. 08005-Barcelona. España.*
[2] *Departamento de Matemáticas. Escola d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya. 08019-Barcelona. España.*

INTRODUCCIÓN

La Explicabilidad es una rama de la Inteligencia Artificial (IA) que desarrolla métodos de comprensión de los algoritmos de IA para entender cómo y en base a qué determinan las predicciones, originando el concepto de eXplainable AI (XAI). La Explicabilidad es necesaria para vencer las limitaciones de los modelos de caja negra, cuyo riesgo principal reside en la imposibilidad de determinar si la toma de decisiones se realiza de forma justa, legítima y transparente [1]. Especialmente en el ámbito de la salud, es evidente la relevancia de la Explicabilidad para respetar los principios éticos básicos, así como para aumentar la confianza de estas soluciones y favorecer su posterior adopción.

El entorno de la salud es un claro ejemplo de realidad multimodal, en el cual los y las profesionales evalúan de manera integrada datos provenientes de diferentes fuentes y naturaleza: imagen médica, pruebas diagnósticas cuantificables, señales fisiológicas, anotaciones de texto libre, etc. Por tanto, el desarrollo de nuevos modelos de Inteligencia Artificial (IA) en este ámbito se dirige cada vez más a la combinación de datos de distintas modalidades, tal y como hacen los profesionales en su práctica diaria.

Este trabajo explora los campos de la Inteligencia Artificial explicable y de la Inteligencia Artificial multimodal, llegando a desarrollar un método de explicabilidad para Inteligencia Artificial multimodal en el ámbito de la salud. Se ha concretado una metodología para obtener explicaciones de los modelos que combinan información extraída tanto de imágenes como de datos tabulares.

En el caso de uso propuesto se incluyen resonancias magnéticas y datos clínicos tabulares de pacientes pertenecientes al conjunto de datos proporcionado por el proyecto ADNI [2] (*Alzheimer's Desease Neuroimaging Iniciative*), un estudio transversal y longitudinal sobre la enfermedad del Alzheimer.

OBJETIVO

El objetivo principal de este trabajo es obtener resultados de Explicabilidad para un modelo de Inteligencia Artificial multimodal, es decir, que combine más de una modalidad de datos distinta para obtener la salida. El método desarrollado está acotado a casos de uso que combinen dos tipos de modalidad de datos: imágenes y datos tabulares. En el contexto de la salud, este método es aplicable en casos de uso que impliquen el manejo de imágenes médicas y datos clínicos que puedan representarse en formato tabular.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Metodología

Existen diferentes aproximaciones para abordar los problemas de IA multimodal, asumiendo distintos grados de complejidad y de abstracción con cada opción. En este trabajo se plantea un abordaje simplificado que permite tratar la información obtenida de ambas modalidades (imagen y datos tabulares) como un único conjunto de datos en formato tabular. La estrategia se basa en extraer características y/o información de las imágenes que puedan presentarse en formato tabular para posteriormente ser anexadas al resto de los datos clínicos tabulares, consiguiendo un conjunto de datos tabulares que incluya información proveniente de las dos modalidades originales. Posteriormente, se entrena un modelo con dicho conjunto de datos y se aplican métodos de Explicabilidad sobre él para responder al objetivo principal del trabajo. Este esquema de trabajo se representa en Figura 1.

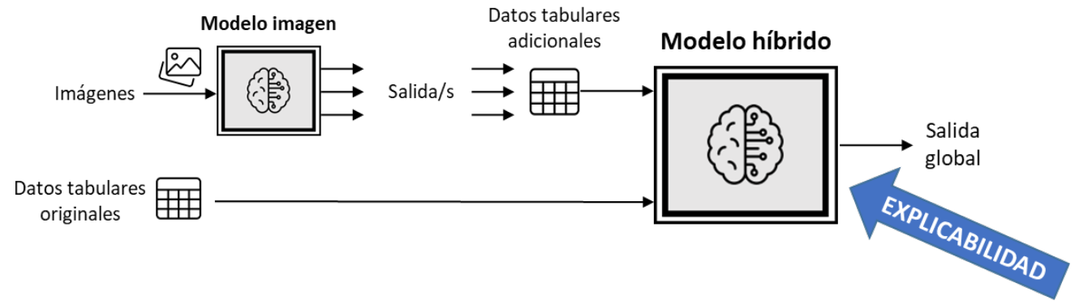


Figura 1: *Metodología propuesta para obtener resultados de Explicabilidad de un modelo basado en IA multimodal.*

La metodología propuesta es agnóstica al modelo, proporciona explicabilidad global y local y es de posible aplicación en múltiples casos de uso en el ámbito de la salud.
Para obtener las explicaciones globales y locales, se utiliza el módulo de Explicabilidad incluido en el modelo implementado, TabNet [3], así como el método SHAP [4] o SHapley Additive exPlanations.
El código asociado al trabajo se ha desarrollado en lenguaje Python.

2. Caso de uso

Para probar y mejorar el método desarrollado, se ha utilizado un caso de uso de diagnóstico de la enfermedad de Alzheimer, incorporando imágenes de resonancia magnética (MRI) y datos clínicos tabulares para cada paciente.
En el caso de uso planteado, se ha utilizado un modelo capaz de predecir el diagnóstico de Alzheimer a partir de las resonancias magnéticas [5], incorporando esta predicción del diagnóstico basada exclusivamente en la

imagen como una variable en formato tabular adicional al resto de variables clínicas disponibles. El conjunto de datos proporcionado por ADNI también incluye variables en formato tabular que hacen referencia a diferentes características de las resonancias, como por ejemplo el volumen de ciertas zonas anatómicas del cerebro. Este tipo de características pueden obtenerse empleando algoritmos de segmentación.
Por tanto, el conjunto de datos final combina variables clínicas tabulares con variables que representan características o información derivada del análisis de las imágenes, situando así el caso de uso en el ámbito de la IA multimodal.

RESULTADOS

La aplicación de este método sobre el caso de uso propuesto ha permitido obtener resultados de explicabilidad y, por tanto, ha permitido cumplir el objetivo principal del trabajo.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos. En la Figura 2 se visualiza un primer resultado de explicabilidad global, un gráfico de importancia de características. Esta visualización permite analizar rápidamente qué variables ha tenido en cuenta el modelo para realizar las predicciones, pudiendo comparar fácilmente la importancia de las variables provenientes de cada modalidad de datos inicial.

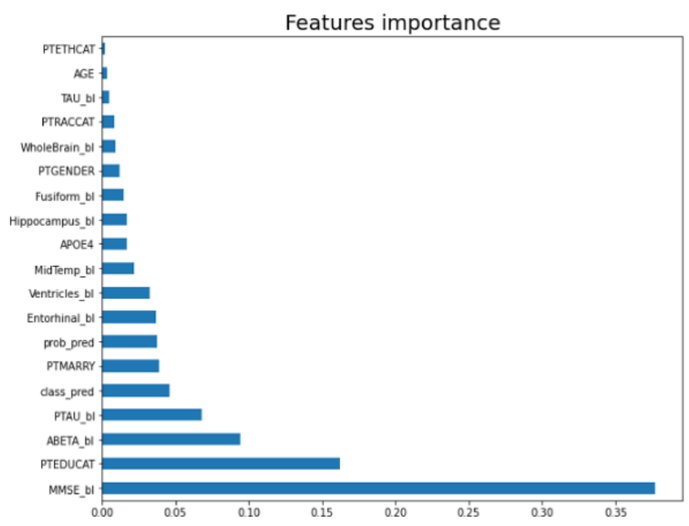


Figura 2: *Explicabilidad global: Importancia de características*

En la Figura 3 se muestra el segundo resultado de explicabilidad global, el *Summary Plot* de SHAP, una representación más completa de la importancia de cada variable y de su comportamiento según el resultado de las predicciones.

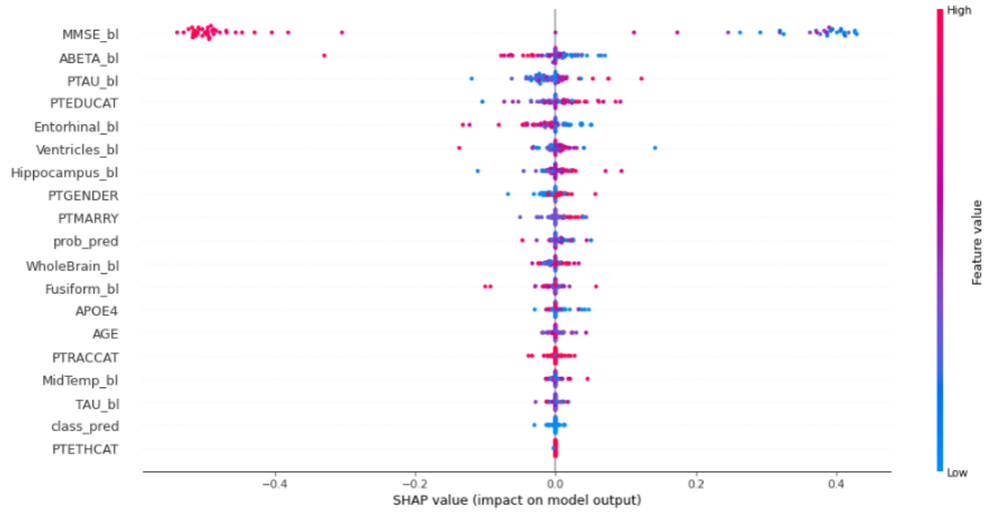


Figura 3: *Explicabilidad global: Summary Plot de SHAP*

En la Figura 4, se muestra el resultado de explicabilidad local, que permite analizar la contribución de cada variable a una predicción concreta. Esta visualización corresponde al *Force Plot* de SHAP.

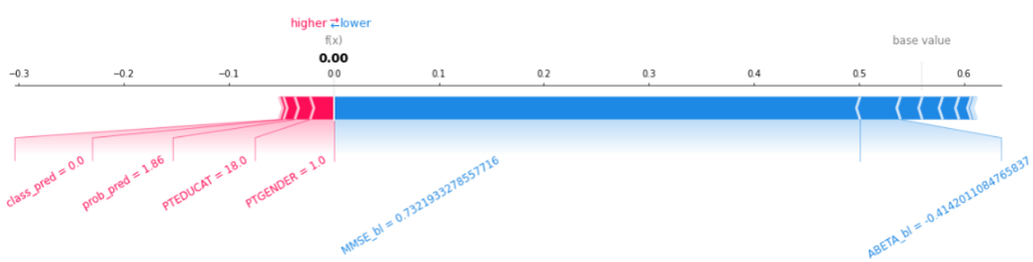


Figura 4: *Explicabilidad local: Force Plot de SHAP*

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos posibilitan la formulación de las siguientes conclusiones. La metodología propuesta puede resultar útil mientras los campos de la Inteligencia Artificial multimodal y la explicabilidad no alcancen un nivel de desarrollo avanzado en el ámbito de la salud, permitiendo obtener resultados de explicabilidad con un enfoque simplificado pero aplicable a múltiples casos de uso.
Además de contribuir a vencer las limitaciones de los modelos de caja negra, la explicabilidad puede ayudar a identificar errores en las etapas de desarrollo de las soluciones de Inteligencia Artificial, a identificar nuevos patrones en los datos previamente no contemplados, y también a identificar sesgos. Por tanto, es

imprescindible potenciar esta rama de la IA en el ámbito de la salud para hacer estas soluciones más confiables y robustas.

Este trabajo tiene muchas posibilidades de ampliación y optimización futuras. Con este mismo planteamiento podrían ampliarse las visualizaciones de explicabilidad obtenidas, por ejemplo:

- Añadiendo resultados de explicabilidad exclusivos de la imagen para conocer qué zonas contribuyen en mayor medida al diagnóstico.
- Añadiendo un módulo de identificación de sesgos.
- Aplicando métodos adicionales a TabNet i SHAP.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Alejandro Barredo Arrieta et al. "Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, Taxonomies, Opportunities and Challenges toward Responsible AI". A: (2019).

[2] ADNI|Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. URL: https://adni.loni.usc.edu/.

[3] Sercan Ö. Arık y Tomas Pfister. "TabNet: Attentive Interpretable Tabular Learning". A: (2021). URL: www.aaai.org.

[4] An introduction to explainable AI with Shapley values — SHAP latest documentation. URL: https://shap.readthedocs.io/en/latest/example_notebooks/overviews/An%5C%20introduction%5C%20to%5C%20explainable%5C%20AI%5C%20with%5C%20Shapley%5C%20values.html.

[5] Johannes Rieke et al. "Visualizing Convolutional Networks for MRI-based Diagnosis of Alzheimer's Disease". pàg. 24 - 31. DOI: 10.1007/978-3-030-02628-8_3. URL: http://arxiv.org/abs/1808.02874%20http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-02628-8_3.

CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD AL ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD EN EL SERVICIO DE SALUD DE LAS ILLES BALEARS (IB-SALUT)

MIGUEL ANGEL BENITO TOVAR[1]; AURORA RIPOLL CLAR[2]

[1] *Jefe de Servicio de Protección de Datos en el Servicio de Salud de las Illes Balears*
[2] *Técnico superior de sistemas de la información en el Servicio de Seguridad del Servicio de Salud de las Illes Balears*

INTRODUCCIÓN

El ENS tiene como finalidad garantizar y crear las condiciones de confianza en el uso de los medios electrónicos de la Administración, estableciendo medidas de seguridad que aseguren una adecuada protección de la información. Esta relación de confianza puede quedar abalada por la certificación de las Administraciones al ENS. El IB-Salut, como Administración interesada, incluye en su plan estratégico de seguridad, la obtención de la citada certificación para sus sistemas de categoría ALTA.

OBJETIVO Y ALCANCE

La adecuación y certificación del IB-Salut de conformidad al ENS para sistemas de categoría ALTA es un proyecto que forma parte del plan estratégico del Servicio de Seguridad de la Información. Dicha certificación permite al IB-Salut garantizar la seguridad de la información de sus ciudadanos en el uso de medios electrónicos.

El alcance de la certificación se centra en los sistemas de categoría ALTA de los servicios prestados por la Oficina de seguridad y la Sede electrónica del IB-Salut (incluido el Portal del Paciente).

El marco de control certificado es el establecido por el Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica. La renovación de la certificación incluirá la adecuación del organismo al nuevo marco de control establecido por el Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo de este proyecto se ha realizado bajo el soporte de la empresa EY y con el compromiso de la Dirección y los responsables de información, servicios y seguridad.

Para la ejecución del proyecto se ha seguido la siguiente metodología, que se divide en las siguientes etapas:

1. Enfoque inicial y estrategia del proyecto.

En esta fase del proyecto, considera como clave para el correcto desarrollo de este, ha consistido en:

- La definición de los criterios y alcance de la auditoría:
  - Sistemas de Información que dan soporte a los servicios prestados por la Oficina de Seguridad:
    - Gestión del servicio.
    - Servicio de seguridad preventiva.
    - Servicio de seguridad consultiva.
    - Servicio de seguridad operativa.
    - Servicio de seguridad reactiva.
  - Sistemas de Información que dan soporte a la Sede Electrónica:
    - Frontal de presentación de datos de la web https://ibsalut.es/
    - Trámites ofrecidos en el Portal del Paciente.

- Categorización de los niveles de seguridad de cada dimensión de los sistemas de alcance:

Confidencialidad	Integridad	Disponibilidad	Autenticidad	Trazabilidad
Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Tabla 1: *Categorización Sede Electrónica y Oficina de Seguridad*

- Identificación de todas las partes involucradas en el proyecto y definición de los compromisos y responsabilidad de cada una para el éxito del mismo.
- Definición de la planificación del proyecto.
- Conocer y entender la cuantificación de impactos (alto, medio, bajo) específicos de la organización.
- Preparación de los documentos de trabajo (creación del repositorio de información del proyecto, modelos de cuestionarios para los interlocutores, plantillas para proveedores, plan de acción, etc.).
- Definir un esquema de clasificación, alineado con ENS, que permita clasificar y valorar la información y los SSII de acuerdo con su importancia para la organización en relación con impactos de Confidencialidad, Integridad, Autenticidad, Trazabilidad y Disponibilidad.
- Identificar la aplicabilidad de los controles del marco a la organización.
- Definir la Declaración de Aplicabilidad, justificando el motivo de cada uno de los controles no aplicables.
- Definición de grupos de trabajo específicos, distinguiendo por niveles estratégicos, tácticos y operativos de acuerdo con las diferentes fases e hitos de proyecto.

2. Evaluación interna.

Una vez definido el alcance de la certificación de conformidad al ENS en IB-Salut, se ha procedido a la evaluación y adecuación del organismo a las exigencias establecidas por el citado marco normativo.

Esta evaluación interna ha consistido, principalmente, en la revisión individualiza de cada uno de los controles del esquema. Para ello, se han llevado a cabo, entre otras, las siguientes tareas:

- Preparación y realización de entrevistas con los responsables del cumplimiento de cada control.
- Revisión de la información de cada control para la correcta validación del cumplimiento de este.
- Registro de toda la información que da soporte y permite validar el cumplimiento de cada uno de los controles (evidencias).
- Revisión del inventario de los sistemas de información de alcance y validación de la certificación de sus componentes.
- Elaboración del análisis GAP de cumplimiento al ENS.
- Identificación y definición de acciones correctivas transversales (por ej. Integración de procesos, procedimientos…) y técnicas por sistemas de información o activos tecnológicos específicos para cumplir con el modelo objetivo del ENS y la mitigación de riesgos, incluyendo la definición de sinergias y agrupaciones de necesidades (plan de acción).
- Presentación de los resultados de la evaluación interna (informe final).
- Implantación del plan de acción propuesto.

Para el seguimiento de esta fase del proyecto se han mantenido reuniones de carácter semanal con el grupo de trabajo establecido en la fase inicial.

3. Certificación.

El proceso de certificación del ENS para los sistemas de nivel ALTO del alcance se ha realizado por parte de Leet Security, entidad de certificación acreditada por el ENAC. Este proceso de certificación ha consistido en la realización de una auditoría externa, en remoto, entre el 28 de noviembre y 2 de diciembre de 2022**.**

De manera previa a la realización de la auditoría, se ha tenido que remitir a Leet Security, la siguiente información:

- Documentos firmados por el órgano superior correspondiente, según se establece en el RD 3/2010, que muestren el conocimiento y la aprobación formal de las decisiones en materia de política de seguridad.
- Organigrama de los servicios o áreas afectadas, con descripción de funciones y responsabilidades.
- Identificación de los responsables: de la información, de los servicios, de la seguridad y del sistema, según se contemplan en el RD 3/2010.
- Descripción detallada de los sistemas de información a auditar.
- Criterios de identificación y valor de los niveles de las dimensiones de seguridad que serán de aplicación al sistema.
- La Política de Seguridad.

- La Política de Firma Electrónica y Certificados.
- La normativa de seguridad.
- Descripción detallada del sistema de gestión de la seguridad y la documentación que lo sustenta.
- Informes de análisis de riesgos.
- La Declaración de Aplicabilidad.
- Decisiones adoptadas para gestionar los riesgos.
- Relación de las medidas de seguridad implantadas.
- Relación de registros de actividad en lo relativo a las medidas de seguridad implantadas.
- Informes de otras auditorías previas de seguridad relacionados con los sistemas y servicios incluidos en el alcance de la auditoría.
- Informes de seguimiento de deficiencias detectadas en auditorías previas de seguridad, y relacionadas con el sistema a auditar.
- Sistemas de métricas con referencia a las guías CCN-STIC-815 "Sistema de Métricas e Indicadores", CCN-STIC -824 "Informe Nacional del Estado de la Seguridad, teniendo en consideración lo indicado en la Resolución de 7 de octubre de 2016, de la Secretaría de Estado de Administraciones Públicas, por la que se aprueba la Instrucción Técnica de Seguridad de Informe del Estado de la Seguridad".

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El proceso de certificación ha finalizado con una decisión FAVORABLE CON 4 NO CONFORMIDADES MENORES y 5 OBSERVACIONES.

IB-Salut, en el plazo de un mes desde la fecha de entrega del dictamen de la auditoría, ha tenido que elaborar un Plan de Acciones Correctivas para solventar los hallazgos detectados. En el mismo se ha evidenciado la corrección de las no conformidades menores y se han establecido los plazos para la mitigación de las observaciones.



Figura 1: *Distintivo de certificación de conformidad con el ENS (RD 3/2010) para sistemas de categoría ALTA*

El Plan de Acciones Correctivas ha sido evaluado por parte de LEET SECURITY, quien, tras realizar el estudio correspondiente del mismo y del resto del expediente, ha decidido conceder la certificación en categoría ALTA a IB-Salut como reconocimiento de la competencia técnica en el cumplimiento con el ENS (del RD 3/2010) con alcance a la Sede Electrónico (incluido el Portal del Paciente) y los servicios ofrecidos por la Oficina de Seguridad.

La certificación de conformidad al ENS (acorde al RD 3/2010), así como el respectivo distintivo, están disponibles tanto en la Sede Electrónica del Servicio de Salud como en el Portal del Paciente. Puesto que los servicios ofrecidos por la Oficina de Seguridad son entregados como servicios internos de la organización, no se ha considerado necesario su publicación.

Dicho certificado tiene vigencia hasta el 3 de mayo de 2024, fecha a partir de la cual el IB-Salut deberá volver a pasar por el proceso de certificación de conformidad al ENS, pero, en esta ocasión, acorde al marco de control establecido por el Real Decreto 311/2022.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad.

[2] Real Decreto 3/2010, de 8 de enero, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de la Administración Electrónica.

[3] Guía de Seguridad CCN-STIC CCN-CERT IC-01/19 - ENS: Criterios Generales de Auditoría y Certificación



SESIÓN DE COMUNICACIONES 3
Miércoles - 22 de marzo de 2023
13:00 horas - Sala 3

Miércoles, 22 de marzo de 2023

13.00 - 14.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 3

Modera

Sr. D. Juan José Vera Guirao
Jefe de Servicio
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca

Comunicaciones

"Alcanzando la interoperabilidad dentro de un servicio de oftalmología"
J.C. COBACHO MONTILLA, P.M. ROMÁN MOLANO

"Cuadros de mando para la evaluación de resultados de buenas prácticas en cuidado"
L. GARATE-ECHENIQUE, M.A. CIDONCHA-MORENO, S. NAVARRO1 DEL CABO, L. GARCIA-ALVAREZ, A. ALUTIZ-CAÑEDO, C. PONCE-ANTON, E. POCHEVILLE-TOTORICAGUENA, E.C. INCHAUSTI-ARTESERO

"Sepsis, mercadores e inteligencia artificial: Nueva era para la toma de decisiones en urgencias"
U. AGUIRRE, E. URREACHAGA, A. BURZANO

"Integración automatizada de resultados de los PROM en la historia clínica electrónica"
A. BLANCO-MARTINEZ, I. VIDAL COLINO, E. GONZALEZ-MANSO, F. HERRAEZ-MAESTRO, J. MODINO-PELAEZ, J. BENITO-PARRA, M. SAIZ-SANCHEZ BUITRAGO, M. PEDRERA-JIMENEZ

"Desarrollo de soluciones integrales para el control de la gestión hospitalaria"
A. ABAD GONZÁLEZ, P. SANTOS ÁLVAREZ, M. PLAZA OCHOA, A. GARCÍA ROMERO

"Riesgo personalizado de ictus: Análisis de datos, nuevos factores de riesgo y su relación"
G. ANTONIO ESCOBAR RODRÍGUEZ; A. PALOMINO GARCÍA; Mª A. CABALLERO GARCÍA; S. GONZÁLEZ GARCÍA; J. MANUEL VELARDE GESTERA; Mª D. JIMÉNEZ HERNÁNDEZ

"**Programa de tratamiento contra el sobrepeso y la obesidad infantil "El viaje de Mangols. Caminando hacia una vida saludable"**
J. PERALES GARCIA, N. GONZALEZ LOPEZ, I. SALCEDO PACHECO

"**Aplicación de la Inteligencia Artificial en el MIR: una evaluación de ChatGPT"**
J.NIETO, I. MARTÍNEZ, L. LLORENTE, M. TORREGO, C. GONZÁLEZ, J. CHÁFER, M. LUACES, J. MAYOL

ALCANZANDO LA INTEROPERABILIDAD DENTRO DE UN SERVICIO DE OFTALMOLOGÍA

J.C. COBACHO MONTILLA[1], P.M. ROMÁN MOLANO[2]

[1] *Jefe de Servicio de Sistemas de Información Sanitarios. Hospital Universitario de Torrevieja. 03186 - Torrevieja. España.*
[2] *Coordinador TIC. Hospital Universitario de Torrevieja. 03186 - Torrevieja. España.*

INTRODUCCIÓN

Para cualquier profesional TIC que trabaje en un hospital, el nivel de disgregación encontrado entre las modalidades que coexisten dentro de un Servicio de Oftalmología es sobradamente conocido. Esta falta de uniformidad es un obstáculo a salvar si se pretenden alcanzar los objetivos estratégicos de la mayoría de los Servicios de Salud de nuestro país. Sin ir más lejos, uno de los objetivos del V Plan de Salud de la Comunitat Valenciana 2022-2030[1] es el siguiente: *"Orientar los sistemas de información sanitarios hacia la interoperabilidad, para favorecer el funcionamiento integrado del sistema de salud, reforzar la calidad asistencial y la seguridad del paciente, evitando desigualdades en salud"*.

Por tanto, cualquier iniciativa orientada a alcanzar la integración y la interoperabilidad de las modalidades de oftalmología con el resto de Sistemas de Información utilizados en nuestras organizaciones es bienvenida y acogida con los brazos abiertos. Sobre todo, cuando para ello se utilizan estándares internacionales como HL7, DICOM o LDAP.

En el Hospital Universitario de Torrevieja se está implantando en estos momentos un Sistema de Información, llamado Forum, desarrollado y soportado por la casa comercial Zeiss, que está orientado a la integración con la Historia Clínica Electrónica del paciente y con el PACS del hospital y que permite la interoperabilidad entre modalidades de oftalmología, facilitando el trabajo tanto al personal asistencial como, al personal TIC.

OBJETIVOS, MATERIAL y MÉTODOS

Seguiremos la metodología COBIT para abordar una de las fases iniciales en la elaboración de un Plan Estratégico TIC. Tal y como marca dicha metodología uno de los hitos previos debe ser el análisis de los puntos fuertes, débiles, oportunidades y amenazas (es decir la elaboración de una matriz DAFO). El objetivo es centrarnos en el Servicio de Oftalmología y sus peculiaridades, pero principalmente desde el punto de vista TIC.

RESULTADOS

Analizando la situación actual en nuestro Servicio de Oftalmología, y que es la misma en la mayoría de hospitales, podemos encontrar varios puntos débiles, que son de la falta de integración y de interoperabilidad de las modalidades oftalmológicas.

Por contra, las ventajas que proporciona la implantación de un Sistema de Información que unifique todas estas modalidades vienen a paliar o incluso a solucionar estos puntos débiles aportando un valor añadido tanto para el paciente como para el profesional, tanto asistencial como TIC.

A continuación, pasamos a desarrollarlos:

DEBILIDADES Y AMENAZAS

Actualmente, en nuestro hospital, cada modalidad (OCTs, campímetros, retinógrafos, biómetros, topógrafos corneales, etc.) es una isla de información. Estas modalidades no están integradas con el Sistema de Información Hospitalaria (HIS). Esta falta de integración provoca:

- Que los datos demográficos deban ser registrados manualmente con cada nuevo paciente, creando la posibilidad de errores de identificación del paciente y de inconsistencias de datos con otros sistemas de información.

- Que el informado de las pruebas deba ser realizado, en muchas ocasiones, en la misma modalidad y para que llegue a la Historia Clínica Electrónica haya que realizar un trabajo de exportación e importación de los informes totalmente manual con el consiguiente riesgo para la seguridad del paciente debidos a errores en la identificación de los mismos.

- Que las bases de datos se almacenen en la misma modalidad o en la estación de trabajo asociada, cosa que complica en gran medida o incluso hace imposible en algunos casos, la realización de copias de seguridad de los datos de los pacientes.

- Que la línea divisoria entre las competencias del Servicio de Electromedicina y el Servicio TIC sea tan delgada que sea difícil identificar la responsabilidad para solventar una incidencia con una modalidad, cosa que puede alargar los tiempos de resolución de la misma.

Todos estos puntos son **Debilidades** y **Amenazas** que se dan en casi todos los Hospitales y que deberían corregirse en la medida de lo posible para mejorar la calidad asistencial y la seguridad del paciente, a la vez que se facilitaría el día a día del trabajo del personal TIC[2].

FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES

Sin embargo, Forum presenta unas **Fortalezas** que lo hacen un valor añadido para cualquier Servicio de Oftalmología y que, además, facilitan el trabajo de cualquier Servicio TIC una vez se ha completado la fase inicial de implantación del sistema. Dentro de estas Fortalezas podemos destacar lo siguiente.

- Es integrable con el HIS para el intercambio de datos demográficos, mediante el estándar internacional de mensajería más utilizado en sanidad, el estándar de mensajería **HL7**.

- Es integrable con PACS para el almacenamiento de imagen médica con cualquier VNA mediante el estándar internacional más utilizado para este tipo de imagen, el estándar **DICOM**.

- Es integrable con **LDAP**, lo cual permite una gestión mucho más segura y sencilla de los usuarios que tienen acceso a los datos clínicos del paciente.

- Forum tiene una arquitectura cliente-servidor, de modo que todos los datos del paciente se almacenan en un servidor alojado en el CPD del hospital y no en los equipos clientes. Esta arquitectura tiene las siguientes ventajas:

    - Proporciona una alta disponibilidad del Sistema de Información de Oftalmología que viene dada por el alojamiento en el CPD

    - El almacenamiento se realiza en una única base de datos, lo cual simplifica tanto la gestión de dicha base de datos como la seguridad del dato al permitir la realización de una copia de seguridad, única y centralizada de los datos de todas las modalidades oftalmológicas. Pero la ventaja no solo está en el consumo de recursos humanos. Los costes en licencias de bases de datos y en dispositivos de copia de seguridad también se ven reducidos al realizarse de modo centralizado.

HL7+VNA

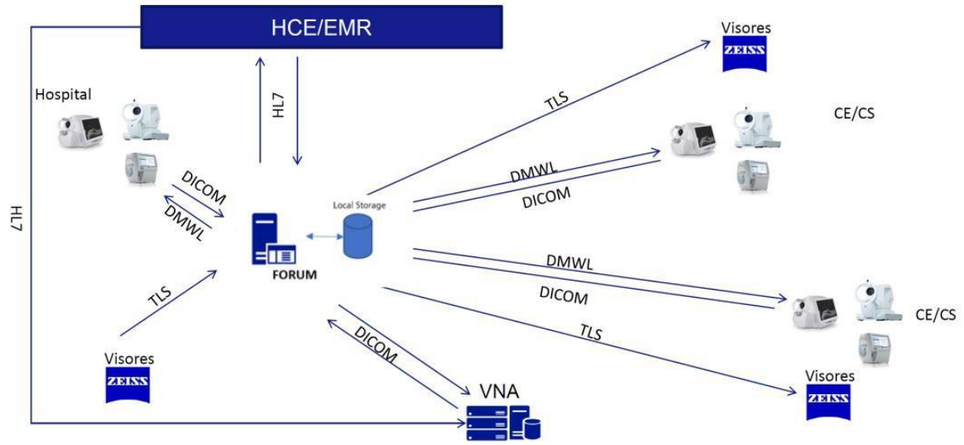


Figura 1. *Integración de Forum con la Historia Clínica Electrónica, PACS y las distintas modalidades.*

- La interoperabilidad del Sistema de Información no se limita a las modalidades de Zeiss, sino que es interoperable con cualquier modalidad oftalmológica de cualquier fabricante, siempre que genere imagen DICOM. Esto ayuda en gran medida a reducir el número de "setas" que hay en un hospital, y que, en el caso de los Servicios de Oftalmología, suele ser muy grande.

- En cuanto a la seguridad, Forum permite comunicaciones cifradas entre sistemas. A su vez, permite la instalación de antivirus y antimalwares corporativos tanto en los clientes como en el servidor sin perder el marcado CE.

- Otra gran ventaja es el tiempo de respuesta en el soporte del proveedor. Al ser un sistema de arquitectura cliente-servidor, la posibilidad de proporcionar un soporte remoto por parte del proveedor acelera los tiempos de resolución de incidencias del Sistema de Información y, por lo tanto, un aumento en la disponibilidad del mismo.

- Por último, la línea divisoria entre servicios TIC y servicios de electromedicina queda más marcada debido a que los datos quedan fuera de la modalidad. De este modo, el soporte a la modalidad y el soporte a al sistema de información queda totalmente diferenciado.

En cuanto a las **Oportunidades**, podemos destacar las siguientes.

- Incluye una herramienta de dicomización de imágenes que aumenta la interoperabilidad con modalidades más antiguas y que no disponen de esta tecnología. Esto permite poder seguir utilizando dichas modalidades sin necesidad de excluirlas del Sistema de Información Oftalmológico.

- Proporciona la posibilidad de telemedicina, ya que permite el acceso a los estudios del paciente siempre que se pueda establecer una conexión remota segura con el servidor.

- Permite la movilidad del clínico, ya que existe una versión del visor para dispositivos móviles (tabletas y teléfonos móviles), que pueden ser utilizados siempre que la conexión segura sea posible.

- Forum facilita la explotación de los datos clínicos del paciente

    - Permite una comparación más sencilla de estudios, lo cual conlleva una reducción del tiempo necesario para dicha comparación que cuando los estudios se hayan en aplicaciones o incluso en ubicaciones totalmente distintas. Esta reducción de tiempos redunda por tanto en una mejor asistencia al paciente.

    - Contiene herramientas clínicas por especialidades oftalmológicas (retina, glaucoma, catarata y refractiva), que facilitan el seguimiento del paciente y las comparativas e informes multimodalidad.

CONCLUSIONES

Un Sistema de Información de las características de Forum permite combatir nuestras Debilidades y Amenazas, convirtiéndolas en Fortalezas y Oportunidades sin salirnos de los Planes Estratégicos.

Este Sistema de Información proporciona unas mejoras que son un salto cualitativo para el personal clínico, por las ventajas que les proporciona de cara a

la facilidad del acceso a estudios de cualquier modalidad desde cualquier ubicación.

Por otro lado, las ventajas para el personal TIC, que somos los que estamos detrás de los Sistemas de Información, y que somos olvidados en la mayoría de proyectos de estas características, también nos vemos beneficiados por la implantación de este Sistema de Información Oftalmológico.

Aunque el que de verdad se ve beneficiado por esta mejora tecnológica es el paciente. Este Sistema de Información le aporta:

- Una mayor seguridad en sus tratamientos, debida a la integración con la Historia Clínica Electrónica.

- Una mayor calidad de la asistencia, ya que el facultativo tiene a su alcance mucha más información para decidir.

- Una reducción en las listas de espera, ya que los tiempos entre que se realiza la prueba y está disponible para el facultativo se ven acortados casi a cero y pero también porque el tiempo necesario para comparar estudios se ve reducido en gran medida.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Comunitat Valenciana. *Objetivos del V Plan de Salud de la Comunitat Valenciana* (2022). https://www.san.gva.es/ca/web/foro-v-plan-de-salud/introduccion

[2] JC. Cobacho Montilla, M.Redondo Fonseca, JM. Leal Pozuelo. *Debilidades y Amenazas en las TIC de ámbito sanitario.* *https://zenodo.org/record/7534741#.Y8q4arbMJPY*

[3] Zeiss Iberia. *https://www.zeiss.es/meditec/aplicaciones/oftalmologia-y- optometria/forum-pacs-oftalmologia/forum-enterprise.html#caracteristicas- destacadas*.

CUADROS DE MANDO PARA LA EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE BUENAS PRÁCTICAS EN CUIDADO

L. GARATE-ECHENIQUE[1], M.A. CIDONCHA-MORENO[1], S. NAVARRO[1] DEL CABO, L. GARCIA-ALVAREZ[1], A. ALUTIZ-CAÑEDO[1], C. PONCE-ANTON[2], E. POCHEVILLE-TOTORICAGUENA[2], E.C. INCHAUSTI-ARTESERO

[1] *Subdirección de Enfermería. Dirección General de Osakidetza. Vitoria-Gasteiz, 01006.*
[2] *NNT Data*
[3] *Sistemas de Información y Calidad. Dirección General de Osakidetza. Vitoria Gasteiz, 01006.*

INTRODUCCIÓN

Los centros sanitarios tienen importante impacto en la economía, calidad de vida y salud. Clásicamente, la evaluación de su rendimiento se enfoca sobre actividad y gasto. De hecho, un informe reciente en el que se exponen los resultados de una revisión internacional de 14 marcos evaluativos de sistemas de salud y organizaciones sanitarias, destaca que sólo un 32% de los 2.130 indicadores utilizados tienen relación con la medida del valor, incluyendo los resultados de la efectividad clínica y la seguridad, la satisfacción y la percepción de los pacientes. Dicho informe también resalta que a pesar de los avances en el plano teórico en cuanto a atención sanitaria basada en valor, si centramos la atención en la fórmula porteriana de valor=efectividad clínica/costes y empezamos por el numerador, nos damos cuenta de que en los cuadros de mando de las instituciones sanitarias raramente se recoge ninguna medida de la efectividad clínica a medio y largo plazo.
Es necesario un enfoque de evaluación poblacional, que incorpore la perspectiva del cuidado, para obtener un análisis más rico en cuanto a la salud de poblaciones atendidas y servicios ofertados que ayude a reorientarlos hacia una perspectiva más completa, comprehensiva, eficaz y equitativa.

OBJETIVO

Diseñar y construir un sistema de explotación de indicadores de evaluación de buenas prácticas de cuidado y su impacto en salud.
Este sistema de explotación de indicadores debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Nutrirse exclusivamente de los datos de historia clínica recogidos en la práctica asistencial del día a día y no dependiente de otras metodologías paralelas o extras de investigación o recogida de datos complementarias.
- Aportar resultados medibles y homogéneos para todo Osakidetza-Servicio Vasco de Salud para cualquier periodo de tiempo y para los

- Accesible, explotable y fácilmente usable para los usuarios de la organización
- Que permita el seguimiento en el tiempo de modo sostenible tanto de los indicadores de buenas prácticas como de los de resultados en salud.

MATERIAL Y MÉTODOS

El programa Centros Comprometidos con la Excelencia en Cuidados/Best Practice Spotlight Organisations (BPSO) surge en España del acuerdo entre tres instituciones comprometidas con la Práctica Basada en la Evidencia: la Unidad de Investigación en Cuidados de Salud (Investén-isciii), cuya misión consiste en desarrollar una estrategia para fomentar y coordinar la investigación traslacional y multidisciplinar en cuidados, potenciando su integración en la práctica clínica diaria; el Centro español para los cuidados de salud basados en la evidencia: un Centro de Excelencia del Instituto Joanna Briggs, cuyo objetivo es facilitar que la toma de decisiones relativas a la salud de la población se realice aplicando la metodología de los cuidados de salud basados en la evidencia; y la Asociación de Enfermeras de Ontario (RNAO), que tiene entre sus objetivos desarrollar la práctica de la enfermería basada en el conocimiento, fomentar la calidad de la vida laboral y promover la excelencia de los profesionales.

El Programa se inició en noviembre de 1999 y se diseñó para apoyar la implantación de las Guías de Buenas Prácticas (GPC) de la RNAO en las instituciones sanitarias. Esta iniciativa de RNAO se ha adoptado en varios países y regiones, como Australia, Chile, Colombia, Estados Unidos y España creándose una red internacional de Centros BPSO® que en España se ha denominado Centros Comprometidos con la excelencia en Cuidados® (CCEC®). En 2018, RNAO y el Centro Coordinador acuerdan la expansión del modelo BPSO Host en las Comunidades Autónomas, y el Host Regional Euskadi se constituye como tal para expandir el programa a las organizaciones sanitarias de Osakidetza-Servicio Vasco de Salud. Los objetivos esta iniciativa son fundamentalmente apoyar la práctica del cuidado basado en evidencia y producir un impacto beneficios en la salud de la población, desarrollar estrategias de implantación efectivas para disminuir la brecha existente entre el conocimiento científico y la práctica clínica y evaluar las actividades y resultados de estas prácticas en la salud y servicios sanitarios. Actualmente el Host Euskadi coordina 8 organizaciones BPSO, y las guías de buenas prácticas de cuidado de acceso vascular, lactancia materna y prevención de la obesidad se están implantando en las diferentes organizaciones. Las GPC de acceso vascular, lactancia materna y prevención de la obesidad infantil cuentan con indicadores de monitorización de buenas prácticas y resultados en salud consensuados a nivel internacional.

Osakidetza cuenta con una historia clínica electrónica unificada a nivel de comunidad que integra el conjunto de datos que tienen que ver con la salud, la valoración y la planificación de los cuidados. Previo a comenzar la construcción de los indicadores, fue necesario realizar ajustes en la configuración de la historia clínica electrónica para habilitar el registro en la práctica asistencial rutinaria en base a estos criterios de evidencia científica. Asimismo, se desarrolló la plataforma OAS de Business Intelligence para que los datos sobre valoración y planificación de los cuidados de enfermería se cargaran en la plataforma de explotación y fueran accesibles.

Posteriormente, tras impulsar el buen uso de estas herramientas y registros, se operativizaron las consultas específicas del seguimiento de implantación de las buenas prácticas de cuidado y su efectividad en términos de salud. Los indicadores fueron operativizados en la herramienta de Oracle Analytics y tras el desarrollo de consultas se configuró un cuadro de mando para la explotación de los indicadores de cada guía. Se validaron los resultados de modo previo a su difusión, quedando éstos disponibles para el conjunto del Osakidetza. La presentación de resultados corresponde al periodo de análisis 2022.

RESULTADOS

El cuadro de mando de la guía de acceso vascular evalúa aspectos de uso y seguridad de los dispositivos de acceso venoso. Estos dispositivos son catéteres de uso muy extensivo, porque se necesitan para la administración del tratamientos endovenosos en pacientes hospitalizados. El cuadro de mando muestra que en 2022 un total de 158.092 pacientes fueron portadores de estos dispositivos, siendo el catéter periférico corto el más habitual (99,0 % de los pacientes) y estando en crecimiento paulatino el uso de otros catéteres de más larga duración como los PICC (3,8%) y las líneas medias (4,0%). El uso de estos dispositivos no está exento de complicaciones como son la flebitis o el riesgo de infección y el % de complicaciones global de los catéteres se ha mantenido estable en entre el 15,37% y el 13,24% durante todo este año 2022 siendo el catéter periférico corto el que mayor tasa de complicaciones presenta (14,88%).

El cuadro de mando de la guía de lactancia materna evalúa, entre otras cuestiones, en qué medida la población atendida ha conseguido alimentar a los niños y niñas con lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de vida y con lactancia materna hasta los dos años, de acuerdo a los niveles deseables marcados por la OMS.

Los indicadores de LM explotados para el año 2022 muestran que de los 12.398 nacimientos, antes del parto un 88,1% deseaban comenzar con LM, al alta hospitalaria lo consiguió un 70,2% y el 48,6% llevó a cabo la lactancia materna exclusiva hasta cumplir los 6 meses recomendados. El resultado de mantener la lactancia materna hasta los dos años de vida, cae hasta el 6,6% de los casos.

El cuadro de mando de la guía de obesidad infantil calcula el resultado en salud de la prevalencia de obesidad para niños y niñas de 4 y 10 años de la comunidad autónoma. Según los criterios OMS, a los 10 años un 16,9% de los niños y un 11,8% de las niñas presentan obesidad. A los 4 años, el % de obesidad es de 1,5% para los niños y de 5,3% para las niñas, siendo más frecuente también el sobrepeso en el sexo femenino. Además, los indicadores configurados informan sobre los hábitos saludables en función de la edad (preescolares, escolares y adolescentes) en relación a consumo de frutas y verduras, actividad física y tiempo de pantalla. La recomendación nutricional de tomar 5 veces al día frutas y/o verduras la cumple un 18,83% de los preescolares, un 12,4% de los escolares y 10,2% de los adolescentes. La recomendación de ver menos de 2 hora de pantalla al día para prescolares y 3 horas para escolares y adolescentes la cumplen, en función de la edad, entre un 89,2% y un 65% en función de la edad.

DISCUSIÓN

El gasto sanitario ha crecido en las últimas décadas alcanzando un promedio del 8,3% del PIB en 2020 en la OCDE. Este crecimiento amenaza la sostenibilidad de sistemas de salud, sin que se observe una repercusión clara en la mejora de la salud de las poblaciones. La Atención sanitaria basada en el valor (ASBV) es un movimiento de reforma de los sistemas de salud para incentivar la colaboración entre proveedores, la participación de los pacientes y la mejora de los resultados. La ASBV es un concepto que pretende construir modelos sanitarios en los que los proveedores de servicios sean remunerados en base al valor que aportan a los pacientes y que los profesionales y las unidades clínicas sean evaluados de acuerdo con ello.
La explotación, monitorización, análisis y usabilidad de indicadores de cuidado enfermero es un elemento fundamental para evaluar el impacto en salud, adecuar y mejorar los servicios sanitarios.
La evolución de la historia clínica electrónica, que permite recoger y explotar variables de valoración (física, emocional y social), dispositivos y heridas, planificación de cuidados y el desarrollo de sistemas que permiten la explotación de esta información, ayuda a reorientar las estrategias y los planes hacia áreas concretas que resultan más efectivas en la generación de salud.
Ejemplos e iniciativas de evaluación como los expuestos en el desarrollo de este trabajo deben ser impulsados y favorecidos para potenciar la atención sanitaria basada en valor.

REFERENCIAS

[1] Registered Nurses' Association of Ontario. Herramienta de implantación de buenas prácticas. 2.aed. Toronto, ON: RNAO; 2012. Disponible en: https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/Toolkit en15.pdf

[2] Registered Nurses' Association of Ontario. Cuidados y mantenimiento de los accesos vasculares. Toronto, ON. 2008. [consultado el 23/12/2018]. Disponible en http://rnao.ca/sites/rnaoca/files/2014_CuidadoAccesoVascular_spp_022014.pdf

[3] Registered Nurses' Association of Ontario. Lactancia Materna. Fomento y Apoyo al inicio, la exclusividad y la continuación de la lactancia materna para recién nacidos, lactantes y niños pequeños. Toronto, ON. 2018. [consultado el 31/12/2023]. Disponible en https://rnao.ca/bpg/translations/lactancia-materna-guia-de-buenos-practicas-en-enferemia

[4] Registered Nurses' Association of Ontario. Prevención primaria de obesidad infantil (2ªEd). Toronto, ON. 2014. [consultado el 31/12/2023]. Disponible en https://rnao.ca/sites/rnao-ca/files/D0020_Primary_Prevention_of_Childhood_Obesity_11-es.pdf

[5] Grupo de trabajo Atención Sanitaria Basada en Valor de la Sociedad Catalana de Gestión Sanitaria. Por un nuevo marco de evaluación y contratación de servicios basado en el valor de la salud. (Febrero, 2022)

SEPSIS, MARCADORES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVA ERA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN URGENCIAS

U AGUIRRE[1], E URREACHAGA[2], A BURZAKO[3]

[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] CORE Laboratory, Hospital Galdakao-Usansolo, Galdakao, Vizcaya, Spain; and Biocruces Bizkaia Health Research Institute, Barakaldo, Vizcaya, Spain
[3] Unidad de Calidad, Hospital Galdakao-Usansolo 48960 Galdakao

INTRODUCCIÓN

La sepsis es una de las enfermedades más graves conocidas en la práctica médica. Los datos de ingresos hospitalarios muestran más de 30 millones de casos al año, con una mortalidad global del 17% [1]. En 2016, el Tercer Consenso Internacional Definición de sepsis y shock séptico (Sepsis-3) describió la sepsis como una "disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección" [2].
La progresión de la infección a la sepsis puede ser insidiosa y las manifestaciones clínicas iniciales son muy variables, están determinadas por factores tanto del huésped como del patógeno [3]. La identificación rápida es crucial para evitar muertes o discapacidades; Las primeras 12 horas son esenciales para el pronóstico. En los casos de diagnóstico tardío o tratamiento antibiótico tardío, el estado del paciente puede deteriorarse rápidamente [4]. El hemocultivo se considera el método de laboratorio de referencia para detectar bacteriemia, pero la obtención de los resultados microbiológicos puede tardar entre 2 y 3 días.

La complejidad de la asistencia sanitaria se refleja en la diversidad de las enfermedades relacionadas con la salud y sus comorbilidades, la heterogeneidad de los tratamientos y los resultados, así como en la complejidad de los métodos y enfoques analíticos para la recogida, el tratamiento y la interpretación de los datos sanitarios. Con la llegada de la Historia Clínica Electrónica, toda la información sobre las interacciones médico-paciente se está capturando y almacenando en grandes bases de datos administrativas. La combinación de una gran cantidad de información de varios proveedores de atención médica sobre el paciente aumentaría el nivel de información de manera significativa y, por lo tanto, permitiría la creación de sistemas de monitorización. El desarrollo de sistemas de tomas de decisión inteligentes presenta un enorme interés, tanto a nivel asistencial como metodológico. La rápida y automática monitorización de pacientes que presentan sospecha de sepsis y su seguimiento clínico, en distintos grupos de gravedad de acuerdo a sus características, permite detectar eficazmente eventos adversos (complicaciones, morbimortalidad) a corto-medio plazo, permitiendo a los clínicos un mejor control de los pacientes. De esta

manera, se podrá efectuar una revisión más eficiente de los datos y facilitan la evaluación clínica.

OBJETIVO

Desarrollar una aplicación de software basado en machine-learning para la predicción de riesgo de sepsis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Partiendo de un conjunto de pacientes que tuvieron sospecha de sepsis y acudieron al Servicio de Urgencias del Hospital Galdakao-Usansolo, se han seleccionado distintas estrategias de estrategias de machine learning más conocidas para desarrollar algoritmo de inteligencia artificial basados en los denominados marcadores Cell Population Data (CPD).
Estos son parámetros de investigación que describen numéricamente el estado de activación de los leucocitos, y se generan automáticamente con cada hemograma.
Se han evaluado el rendimiento de éstas mediante distintas métricas, tales como el AUC, F1-score y calibración del modelo. Aquella estrategia/modelo de aprendizaje automático con mejor rendimiento en las mencionadas métricas fue incluida en la interfaz web de la aplicación propuesta. Este mismo modelo será el motor de la aplicación propuesta (SEPCPDIA).

Por otro lado, para el desarrollo de software de predicción de sepsis basados en valores de los marcadores CPD y mediante técnicas de inteligencia artificial (SEPCPDIA) en un entorno de código abierto, se ha utilizado el lenguaje de programación de código abierto Python junto con Shiny, un entorno web integrado de código abierto para R y Python. Shiny permite a los usuarios de Python crear aplicaciones web interactivas sin un amplio conocimiento del diseño web y sus lenguajes de programación. Las aplicaciones web se pueden ejecutar y alojar en la Web de forma gratuita, así como en servidores locales o basados en la nube o en computadoras personales.

Para el desarrollo del software en un entorno de código abierto utilizamos el lenguaje de programación de código abierto R junto con RStudio [5], un entorno de escritorio integrado de código abierto para R [6]. Tanto R como RStudio son gratuitos y es necesario instalarlos para el desarrollo e implementación de e-PROA. Para construir e-PROA como una aplicación de software basada en la web, utilizamos el paquete Shiny para R [7]. Shiny permite a los usuarios de R crear aplicaciones web interactivas sin necesidad de tener amplios conocimientos en diseño web y sus lenguajes de programación. Pueden ejecutarse y alojarse en línea de forma gratuita, en servidores locales o en la nube o en ordenadores personales.

La funcionalidad de R puede ampliarse fácilmente instalando paquetes adicionales. SEPCPDIA se desarrolla en un entorno de código abierto y está licenciado bajo la Licencia Pública General GNU v2.0 [8], lo que permite cambiar, modificar y adaptar SEPCPDIA a las necesidades tanto personales como comerciales de los usuarios, sin necesidad de documentar los cambios en el código.

Los cálculos y la agregación de datos de SEPCPDIA se realizan de forma reactiva en función de la selección del usuario. Las observaciones individuales a nivel de paciente constituyen la base de cualquier cálculo.

Los datos de entrada deben estar estructurados en un formato de conjunto de datos en el que cada variable es una columna y cada observación es una fila.

SEPCPDIA se ha desarrollado en Windows 11 (4 GHz, 16 GB de RAM). Una versión de ejemplo en funcionamiento se ha desplegado en shinyapps.io, un servicio de alojamiento web disponible públicamente para aplicaciones R Shiny.

Tabla 1. ***Descripción de variables y procedencia***

Laboratorio
• Linfocitos: LymZ, LymX
• Neutrófilos: NeuY, NeuZ
• Monocitos: MonZ, MonY
• Contaje de monocitos: MonCount
• Leucocitos: WBC

RESULTADOS

El modelo de machine learning que mejores propiedades presenta es el multilayer perceptron (MLP) con valores de área bajo la curva ROC de 0.95 (0.92, 0.97), F1-score de 0.84 (0.77, 0.89) y una buena calibración (ver Figura 1). Este mismo algoritmo ha sido integrado en la aplicación SEPCPDIA.

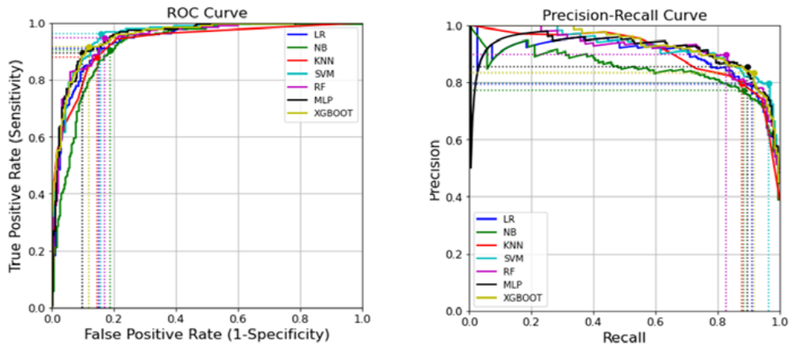


Figura 1. *Curvas ROC y P-R para los distintos algoritmos evaluados*

SEPCPDIA está diseñado en forma de un panel de control basado en un navegador web con el que la mayoría de los usuarios están familiarizados con sitios web típicos y herramientas basadas en la web. La base de la funcionalidad de SEPCPDIA es introducir los valores necesarios obtenidos en el análisis de sangre rutinario. Los cálculos y la agregación de datos de SEPCPDIA se realizan de forma reactiva en función de la selección del usuario. Esta aplicación informática puede ayudar a los usuarios a encontrar respuestas a preguntas como "¿Cuál es la probabilidad de riesgo de padecer sepsis?".

Todos los resultados se basan en los criterios de selección definidos por el usuario en la barra lateral. Cada nueva selección y cualquier cambio debe confirmarse pulsando el botón de confirmación de la selección. Los usuarios pueden navegar entre los distintos paneles de análisis haciendo clic en el botón correspondiente.

DISCUSIÓN

El hemograma es el test de laboratorio con mayor demanda por parte de los clínicos ; está disponible 24/7 tanto de rutina como de urgencia; su precio es reducido y proporciona amplia información de utilidad clínica.
Nuestra propuesta ha sido, una vez desarrollado un algoritmo basados únicamente en los CPDs del hemograma para predicción de sepsis para pacientes que acuden a Urgencias, implementar/integrar dicho modelo de inteligencia artificial en una herramienta amigable para los clínicos y de fácil uso para su toma de decisiones.

En la actualidad, hay escasos enfoques innovadores utilizados para apoyar el manejo de este tipo de infecciones mediante el aprovechamiento de la Historia Electrónica y basados en algoritmos de inteligencia artificial. La implantación de este tipo de sistemas de ayuda a la toma de decisiones en los servicios de Urgencias facilitará la interpretabilidad de los resultados, así como el establecimiento de recomendaciones en la toma de decisiones para acciones futuras a tomar en este campo.

CONCLUSIONES

SEPCPDIA se puede utilizar para promover el uso de herramientas de visualización de datos y una mejor accesibilidad a las fuentes de datos hospitalarios.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Angus DC, van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. N Engl J Med 2013;369:840–51.
[2] Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third international consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). JAMA 2016;315:801–10.
[3] Gyawali B, Ramakrishna K, Dhamoon AS. Sepsis: the evolution in definition, pathophysiology, and management. SAGE Open Med 2019;7:2050312119835043.
[4] Reinhart K, Daniels R, Kissoon N, Machado FR, Schachter RD, Finfer S. Recognizing sepsis as a global health priority — a WHO resolution. N Engl J Med 2017;377:414–7.
[5] Rstudio. https://www.rstudio.com/
[6] R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/
[7] Chang W, Cheng J, Allaire JJ, Xie Y, McPherson J. shiny: Web Application Framework for R. https://CRAN.R-project.org/package=shiny .

INTEGRACIÓN AUTOMATIZADA DE RESULTADOS DE LOS PROM EN LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

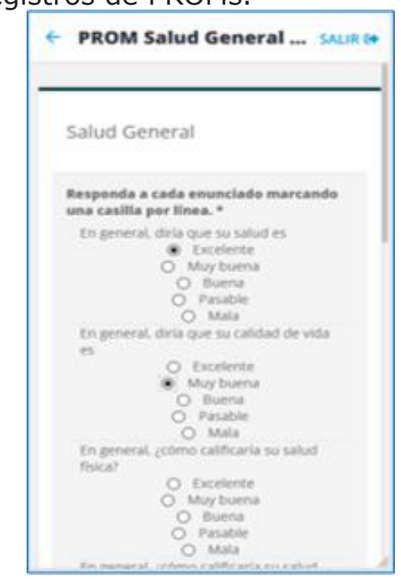
A. BLANCO-MARTINEZ[1], I. VIDAL COLINO[2], E. GONZALEZ-MANSO[3], F. HERRAEZ-MAESTRO[3], J. MODINO-PELAEZ[3], J. BENITO-PARRA[2], M. SAIZ-SANCHEZ BUITRAGO[4], M. PEDRERA-JIMENEZ[5]

[1] *Área de Integraciones y Automatizaciones, Servicio de Informática del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*
[2] *Área de Gestión de Proyectos Servicio de Informática del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*
[3] *Área de Infraestructura, Servicio de Informática del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*
[4] *Servicio de Anestesia del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*
[5] *Área de Datos, Servicio de Informática del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*

INTRODUCCIÓN

Los PROMs (Patient-Reported Outcomes Measurements), son herramientas informáticas para la implementación de cuestionarios para la recogida de datos, permitiendo así el seguimiento de los pacientes en las diferentes etapas, tanto guiados por la enfermera de práctica avanzada (EPA) en la consulta, como realizando los pacientes los cuestionarios a través de una aplicación móvil.

A este efecto en el Hospital Universitario 12 de Octubre [1], se utiliza la **plataforma HOPES**, una aplicación informática que permite la elaboración de cuestionarios y el registros de PROMs.



Por otro lado, el hospital dispone de la **aplicación HCIS** es un sistema de información de Historia Clínica Electrónica y gestión integral de pacientes.

De ahí el desarrollo e implantación de una herramienta, que ha permitido la integración total de los datos recogido por la departamental de PROMs y su explotación tanto desde la historia clínica electrónica del hospital como por parte de otras aplicaciones departamentales y de repositorios normalizados.

Ha dado lugar a un acceso simplificado y centralizado al personal sanitario, mejorando la eficiencia en el seguimiento a sus pacientes.

La reducción de tiempos tanto en los clínicos destinados al seguimiento de los pacientes de los PROM, como de los encargados de la gestión de los catálogos del hospital; revierten en un mayor tiempo disponible para mejorar la calidad asistencial.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es describir la solución de integración automatizada, desarrollada e implantada en el Hospital Universitario 12 de Octubre [1], mediante de Mirth Connect [2].

En concreto, esta solución debe permitir:

- Flexibilidad a la hora de gestionar cambios en las preguntas y respuestas de los cuestionarios.
- Definición de los conceptos con la historia clínica electrónica del hospital, así como los diccionarios correspondientes a las repuestas cuando sean necesarios.
- Creación de herramientas para la visualización de los resultados por parte del personal sanitario.
- Composición de ficheros PDF para la exportación de resultados para otras aplicaciones departamentales del hospital.

MATERIALES Y MÉTODOS

La herramienta se ha implantado en el Hospital Universitario 12 de Octubre. El automatismo de integración, se ha realizado a través de una implementación en Javascript de canales Mirth, [3].

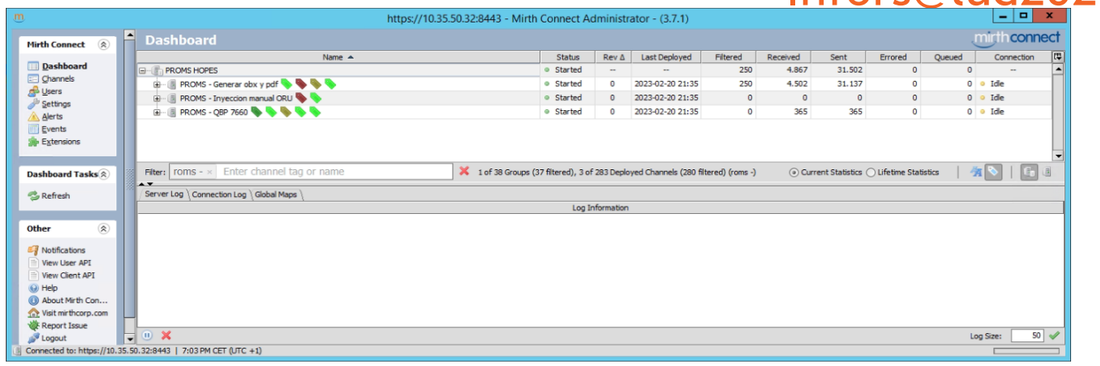


Figura 2: *Canales implementados en el motor de integración Mirth Connect*

El mecanismo de procesamiento se ha basado en la consulta a la base de datos de la solución de PROMs del hospital y su integración con la historia clínica del hospital mediante el uso de mensajería HL7 [4].

```
MSH|^~\&|icca|icca|HCIS|H12O|20220926094203||ORU^R01^ORU_R01|20220719112258|P|2.4|||||||||
PID|||NUMEROHC||^ ^|||||||||||||||||||
PV1|||^^|||^^|^^^|||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
ORC|||||||||||||||
OBR|1|||||20210511000000|20210511000000
OBX|1|ST|PR3-3-307^PR3-3-307^icca||1. No tengo problemas para caminar ||||||F|||20210511000000
OBR|2|||||20210511000000|20210511000000
OBX|2|ST|PR3-3-308^PR3-3-308^icca||1. No tengo problemas con el cuidado personal||||||F|||20210511000000
OBR|3|||||20210511000000|20210511000000
OBX|3|ST|PR3-3-309^PR3-3-309^icca||1. No tengo problemas para realizar mis actividades de todos los días||||||F|||20210511000000
OBR|4|||||20210511000000|20210511000000
OBX|4|ST|PR3-3-310^PR3-3-310^icca||1. No tengo dolor ni malestar||||||F|||20210511000000
OBR|5|||||20210511000000|20210511000000
OBX|5|ST|PR3-3-311^PR3-3-311^icca||1. No estoy ansioso/a ni deprimido/a||||||F|||20210511000000
OBR|6|||||20210511000000|20210511000000
OBX|6|ST|PR3-3-312^PR3-3-312^icca||11111||||||F|||20210511000000
OBR|7|||||20210511000000|20210511000000
OBX|7|ST|PR3-3-313^PR3-3-313^icca||1||||||F|||20210511000000
```

Figura 3: *Ejemplo de un mensaje HL7 generado*

Así mismo se han creados visores en la historia clínica electrónica para poder visualizar estos resultados por parte de los responsables de seguimiento del paciente.

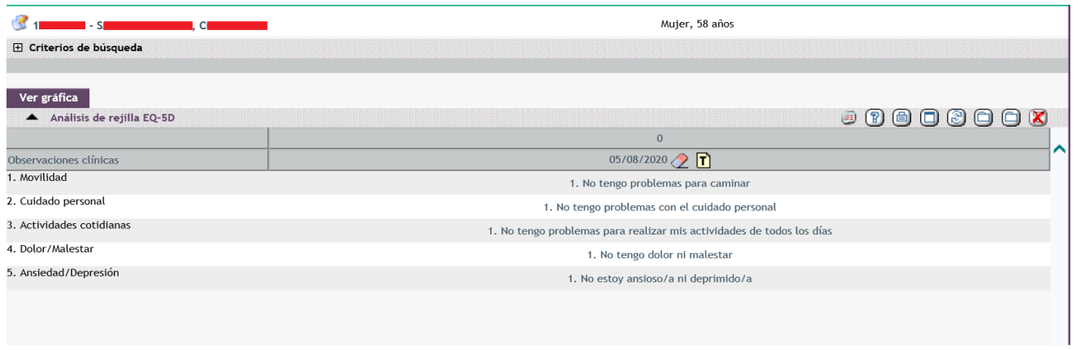
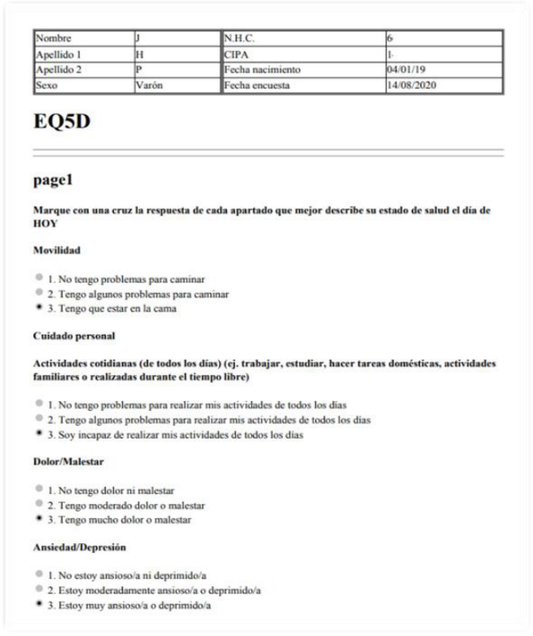


Figura 4: *Visor implementado en la historia clínica HCIS a partir de los datos integrados*

Por último, se ha automatizado la composición de informes PDF con las preguntas y las respuestas para su integración en la historia clínica, así como en las aplicaciones departamentales del hospital.



Nombre	J	N.H.C.	6
Apellido 1	H	CIPA	1
Apellido 2	P	Fecha nacimiento	04/01/19
Sexo	Varón	Fecha encuesta	14/08/2020

EQ5D

page1

Marque con una cruz la respuesta de cada apartado que mejor describe su estado de salud el día de HOY

Movilidad

1. No tengo problemas para caminar
2. Tengo algunos problemas para caminar
3. Tengo que estar en la cama

Cuidado personal

Actividades cotidianas (de todos los días) (ej. trabajar, estudiar, hacer tareas domésticas, actividades familiares o realizadas durante el tiempo libre)

1. No tengo problemas para realizar mis actividades de todos los días
2. Tengo algunos problemas para realizar mis actividades de todos los días
3. Soy incapaz de realizar mis actividades de todos los días

Dolor/Malestar

1. No tengo dolor ni malestar
2. Tengo moderado dolor o malestar
3. Tengo mucho dolor o malestar

Ansiedad/Depresión

1. No estoy ansioso/a ni deprimido/a
2. Estoy moderadamente ansioso/a o deprimido/a
3. Estoy muy ansioso/a o deprimido/a

Figura 5: *Ejemplo de un pdf generado*

RESULTADOS

El resultado principal del trabajo fue la integración anteriormente descrita. Gracias a esta se han producido una serie de mejoras:

- Eliminación de los tiempos de acceso a los datos, así como simplificación al centralizarlos en la historia clínica del paciente.
- Procesado de los datos para su explotación en estudios clínicos.
- Gestión efectiva de las versiones de los PROMs.
- Supresión de tiempos en la creación y mantenimientos de los conceptos clínicos.

CONCLUSIONES

La herramienta desarrollada e implantada ha permitido la integración total de los datos recogido por la departamental de PROMs y su explotación tanto desde la historia clínica electrónica del hospital como por parte de otras aplicaciones departamentales.

Ha dado lugar a un acceso simplificado y centralizado al personal sanitario, mejorando la eficiencia en el seguimiento a sus pacientes.

La reducción de tiempos tanto en los clínicos destinados al seguimiento de los pacientes de los PROM, como de los encargados de la gestión de los catálogos del hospital; revierten en un mayor tiempo disponible para mejorar la calidad asistencial.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Hospital Universitario 12 de Octubre. https://www.comunidad.madrid/hospital/12octubre/. Accedido 15-02-2022. 22.
[2] Mirth Connect. https://www.timreview.ca/article/205. Accedido 03-03-2023
[3] Javascript. https://www.javascript.com/. Accedido 03-03-2023.
[4] HL7. https://www.oracle.com/es/database/. Accedido 03-03-2023.
[5] Ana Isabel Terriza Torres. Tecnologías de la información y medición de resultados en salud en la era covid. Accedido 03-03-2023.

DESARROLLO DE SOLUCIONES INTEGRALES PARA EL CONTROL DE LA GESTIÓN HOSPITALARIA

A. ABAD GONZÁLEZ[1], P. SANTOS ÁLVAREZ[2] M. PLAZA OCHOA[3], A. GARCÍA ROMERO[4]

[1] Departamento de Control de Gestión. Hospital Universitario del Sureste. 28050-Arganda del Rey. España.
[2] Departamento de Continuidad Asistencial. Hospital Universitario del Sureste. 28050-Arganda del Rey. España.
[3] Servicio de Admisión. Hospital Universitario del Sureste. 28050-Arganda del Rey. España.
[4] Departamento de Control de Gestión. Hospital Universitario del Sureste. 28050-Arganda del Rey. España.

INTRODUCCIÓN

Un hospital es una organización en la que se desarrollan múltiples procesos de diversa complejidad para producir servicios de salud. La gestión hospitalaria consiste en organizar, coordinar y controlar todos los aspectos relacionados con el funcionamiento de un hospital y requiere el uso de diversas herramientas para su correcto desempeño. La creación de estas soluciones basadas en datos facilita la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias para un uso más óptimo de los recursos y una asistencia sanitaria de calidad.

Los beneficios del uso de los datos en salud son indudables. Conocer el estado actual del hospital y su evolución a lo largo de los años permite a los profesionales evaluar la eficiencia de los distintos procedimientos que se llevan a cabo, detectar posibles mejoras y conocer la situación de las diferentes áreas del hospital. Además, el uso adecuado de ellos, supone una optimización de los recursos y favorece la atención a los pacientes [1].

OBJETIVO

La finalidad de este proyecto es el desarrollo de soluciones integrales que, mediante el uso de datos, facilitan la toma de decisiones para una mejor gestión hospitalaria.

Para ello se ha creado un cuadro de mando que permite conocer el estado en tiempo real de las diferentes áreas del hospital, la evolución anual del número de pacientes ingresados y el número de urgencias atendidas, y realizar una comparativa con años anteriores. Además, se ha generado una herramienta para la notificación de casos en los que un paciente tiene próximamente una consulta de resultados sobre una prueba aún no realizada o de la que no se tienen resultados, logrando un uso más eficiente de los recursos y evitando traslados innecesarios de los pacientes [2].

MATERIAL Y MÉTODOS

Los materiales utilizados y la metodología seguida se detallan a continuación. Como se ha mencionado anteriormente, en este proyecto se han creado dos soluciones integrales para facilitar la gestión del hospital.

1.1. Cuadro de mando

Para la realización del cuadro de mando se han utilizado datos procedentes de *Selene*, una aplicación utilizada en atención especializada que integra la historia clínica del paciente. Los datos extraídos incluyen los pacientes en urgencias y hospitalización en el momento actual y en las últimas 24 horas, los pacientes pendientes de ingreso, la estancia, el número de partos y la actividad diaria de quirófanos, entre otros. A continuación se detallan los diferentes pasos llevados a cabo para el desarrollo de la solución:

En primer lugar, se ha realizado una conexión a la base de datos de Selene para extraer los datos necesarios de manera automática y en tiempo real. Seguidamente, se ha hecho uso de *Talend Open Studio* (TOS), una aplicación de código libre que contiene un conjunto de herramientas para la integración de los datos. En ella se han realizado las modificaciones y agrupaciones de datos necesarias hasta obtener las tablas en el formato deseado para su posterior visualización.

Para la visualización de los datos se han creado diferentes tablas de indicadores según las áreas.

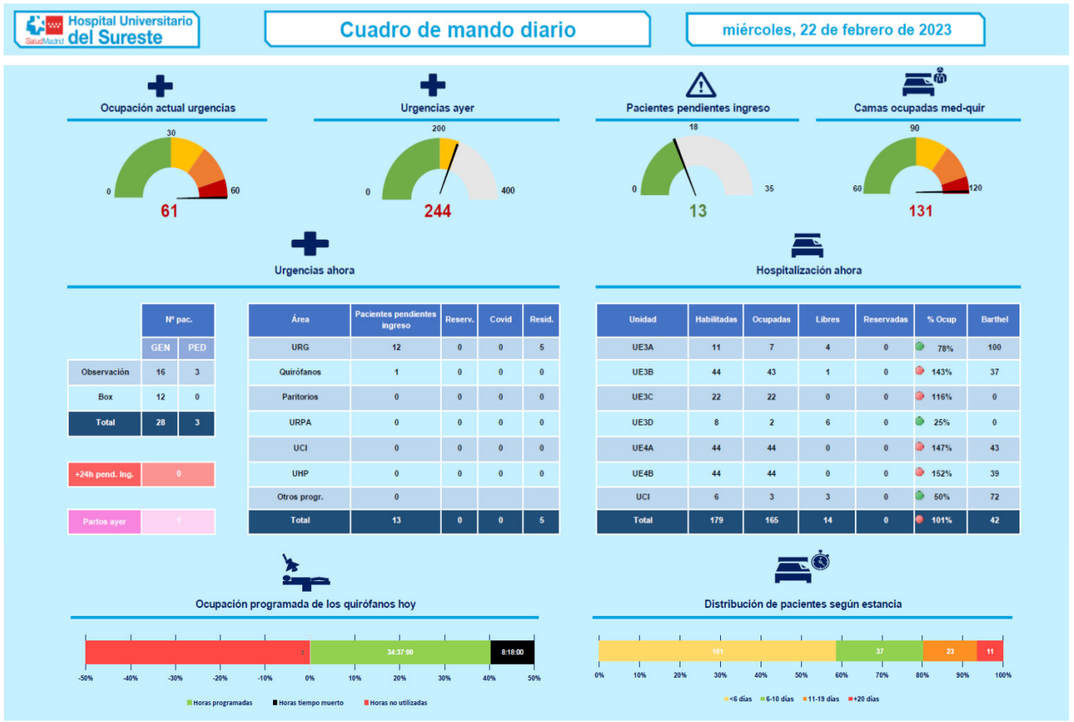


Figura 1. *Algunos indicadores del cuadro de mando*

1.2. Optimización de consultas

El sistema de notificación automático de consultas en las que aún no se tienen los resultados se ha realizado, como en el caso anterior, mediante una conexión automática a la base de datos de Selene. En TOS se han efectuado los cambios e integraciones necesarias en los datos de manera que, en caso de detectar que un paciente tiene una consulta próximamente y los resultados de una prueba no están disponibles, se notifica.

RESULTADOS

El uso de soluciones automáticas que proporcionan datos en tiempo real son de gran ayuda en la gestión. Gracias a los indicadores y gráficos obtenidos, es posible evaluar fácilmente el estado actual y llevar a cabo acciones para su mejora. Este tipo de herramientas suponen un uso más óptimo de los recursos y permiten detectar fallos en los diversos procedimientos que constituyen el funcionamiento de un hospital. Además mediante la notificación automática, se estaría evitando el movimiento innecesario del paciente y haciendo un mejor uso de los recursos pudiendo emplearse ese tiempo de consulta en otro paciente.

DISCUSIÓN

En conclusión conocer los datos de un hospital es fundamental para poder evaluar su funcionamiento y poder tomar decisiones acertadas. Debido a la gran cantidad de datos que se generan continuamente es necesario crear soluciones que mediante procesos automáticos traten e integren esta información para facilitar su análisis. Gracias a estas herramientas se puede llevar a cabo una gestión eficiente, que optimice los recursos existentes y que mejore la atención sanitaria.

En futuros proyectos se podría hacer uso de la inteligencia artificial para, mediante algoritmos de aprendizaje automático o *Machine Learning*, realizar predicciones de datos que permitan tomar decisiones de manera anticipada.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Dash, S., Shakyawar, S. K., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, *6*(1). https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0

[2] *Lista de espera en consultas externas*. (2023, 13 enero). Comunidad de Madrid. https://www.comunidad.madrid/servicios/salud/lista-espera-consultas-externas

RIESGO PERSONALIZADO DE ICTUS: ANÁLISIS DE DATOS, NUEVOS FACTORES DE RIESGO Y SU RELACIÓN

G. ANTONIO ESCOBAR RODRÍGUEZ[1]; A. PALOMINO GARCÍA[2]; Mª A. CABALLERO GARCÍA[3]; S. GONZÁLEZ GARCÍA[1]; J. MANUEL VELARDE GESTERA[4]; Mª D. JIMÉNEZ HERNÁNDEZ[2]

[1] Grupo de Innovación Tecnológica, Hospital Universitario Virgen del Rocío, España
[2] Servicio de Neurología del Hospital Universitario Virgen del Rocío, España
[3] Servicio de Emergencias, Empresa Pública de Emergencias Sanitarias, España
[4] Drimay, España

INTRODUCCIÓN

En el momento actual de datos y algoritmos, planteamos 2 proyectos de I+D+i. Centrado en la enfermedad cerebro-vascular que representa el 30% de las muertes a nivel mundial, impactando además de forma elevada en la sociedad desde varios puntos de vista. Previsiblemente en los próximos 15 años seguirá siendo así. Existen factores determinantes y desencadenantes, varios conocidos pero otros sospechosos no estudiados suficientemente, ni la concomitancia entre ellos.

OBJETIVO

Planteamos dos ambiciosos objetivos:

- Generar conocimiento y definir algoritmos mediante el uso de técnicas y metodologías de análisis avanzados para grandes cantidades de datos procedentes de dos tipos de fuentes: interna y externas al sistema sanitario que representa información sobre el exposoma del paciente y otros factores de riesgo cardiovascular emergentes.
- Implementar el conocimiento y los algoritmos generados en una herramienta que dé soporte a la decisión clínica y facilite establecer planes personalizados y colectivos de prevención en base a la predicción del riesgo de ictus y en distintos escenarios epidemiológicos. Estimamos que el grupo de pacientes de estudio superará los 70.000 pacientes en una población superior a 2.5 millones de habitantes en Andalucía correspondientes a la Provincias de Sevilla y Huelva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la ejecución del proyecto se plantean 4 etapas:

- **Etapa 1.** Identificación y validación de las variables de estudio consensuadas por los investigadores y colaboradores del proyecto.

- **Etapa 2.** Extracción y preparación de los datos incluyendo el análisis de las fuentes de información que contienen las historia digitales de salud (aplicando Procesamiento del Lenguaje Natural), Base de Datos Poblacional de Andalucía y fuentes de datos externas no clínicas, datos climatológicos, de contaminación, socioculturales, etcétera.

- **Etapa 3.** Análisis descriptivo de los datos recopilados, generando conocimiento mediante estadística tradicional y desarrollando técnicas avanzadas de Aprendizaje Automático. Se realizará un despliegue basado en el uso de una API REST sobre HTTPS para realizar consultas con mejor rendimiento.
  Los resultados serán validados por los investigadores y colaboradores clínicos.

- **Etapa 4.** Diseño, desarrollo y validación de la herramienta software. Desarrollo aplicando metodologías ágiles, involucrando a los usuarios finales en el proceso.

RESULTADO

Los proyectos disponen de la aprobación del comité de ética, que ha valorando los Informes de Evaluación del Impacto en la Protección de Datos. Actualmente estamos trabajando en las técnicas para la extracción de datos mediante el Procesamiento del Lenguaje Natural y las Queries necesarias. Se ha identificado un conjunto grande de variables relacionadas a priori, con distinto nivel de evidencia. Disponemos de un conjunto de datos de la Base de Datos Poblacional de salud y estamos trabajando en distintos análisis con resultados parciales. Paralelamente estamos elaborando una ontología del Ictus y ampliándolas con nuevas entidades.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta investigación, entre 2021-2024, trata sobre el análisis de datos para generar conocimiento útil y trasladar a la práctica clínica. Hasta ahora en nuestra experiencia la obtención de datos representa un barrera importante que consume un coste elevado en tiempos y ralentiza la investigación.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto (PIP-0154-2022) “Inteligencia Artificial en la Prevención y Determinación Personalizada del Riesgo de Ictus. Pandemia Covid-19 y Nuevos Factores de Riesgo Cardiovascular Emergentes”, convocatoria I+D+i en biomedicina y ciencias de la salud, Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía; proyecto (PI20/01023) “Prophecia: Predicción del RiesgO y Prevención vascular a través del conocimiento generado por el análisis de las Historias clínicas Electrónicas de pacientes Con Ictus Agudo” Instituto de Salud Carlos III. Agradecer a investigadores y colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

1.- [1] Furie KL, Rost NS. Overview of secondary prevention of ischemic stroke [Monografía en Internet]. Waltham (MA): UpToDate; 2015 [citado 8 MAR 2015]. Disponible en: http://www.uptodate.com/
2.- [2] Zhang Y, Tuomilehto J, Jousilahti P, Wang Y, Antikainen R, Hu G. Lifestyle factors and antihypertensive treatment on the risks of ischemic and hemorrhagic stroke. Hypertension 2012;60:906–912.
3.- [3] Stephens J, Allen JK, Dennison Himmelfarb CR. "Smart" coaching to promote physical activity, diet change, and cardiovascular health. J Cardiovas Nurs. 2011; 26(4):282-4.
4.- [4] Michel Klein, Nataliya Mogles, Arlette van Wissen, Intelligent mobile support for therapy adherence and behavior change, Journal of Biomedical Informatics. Oct 2014. 51:137-151.
5.- [5] Heval Mohamed Kelli,Bradley Witbrodt, and Amit Shah: The future of mobile health applications and devices in cardiovascular health: Euro Med J Innov. 2017 Jan; 2017: 92–97.

PROGRAMA DE TRATAMIENTO CONTRA EL SOBREPESO Y LA OBESIDAD INFANTIL "EL VIAJE DE MANGOLS. CAMINANDO HACIA UNA VIDA SALUDABLE"

J. PERALES GARCIA[1], N. GONZALEZ LOPEZ[1], I. SALCEDO PACHECO[2]

[1] Osakidetza Servicio Vasco de Salud-Subdirección de Informática. Vitoria-Gasteiz, Álava (España)
[2] Bioaraba (Grupo de investigación de prevención y promoción de salud en la infancia). Osakidetza Servicio Vasco de Salud-Centro de Salud Labastida (OSI Rioja-Alavesa). Labastida, Álava (España)

INTRODUCCIÓN

Programa de tratamiento contra el sobrepeso y la obesidad infantil "El Viaje de Mangols. Caminando hacia una vida saludable" es un innovador programa de tratamiento y metodología de trabajo contra el sobrepeso y la obesidad infantil. Diseñado para llegar a una población diana de miles de pacientes, para poder ser la primera línea de tratamiento contra el sobrepeso y la obesidad infantil y para ser desarrollado de igual manera por diferentes perfiles de profesionales sanitarios (pediatría y enfermería).

Según datos de 2019, el 40,6% de los niños de 6 a 9 años en España tiene sobrepeso. La pediatra de Atención Primaria, Iratxe Salcedo (Bilbao, 1977), ha sido la principal impulsora del proyecto; actualmente trabaja en el desarrollo de las funciones directivas e integradoras en la Atención Primaria de Rioja Alavesa. En el proceso de creación del juego, Iratxe Salcedo ha estado acompañado por Nicolás González (Bilbao, 1976), Jefe de Servicio de Tecnología de la Subdirección de Informática y Sistemas de Información de Osakidetza

OBJETIVO

El Viaje de Mangols es un programa de tratamiento integral contra el sobrepeso y la obesidad infantil que combina las nuevas tecnologías con consultas presenciales protocolizadas con el personal de pediatría.

Centrado en la familia como pilar fundamental generador del cambio, trata el problema desde su toda complejidad (emocionalidad, actividad física, educación nutricional, autoestima, superación de obstáculos…), aporta los conocimientos y estrategias que permiten empoderarse y convertirse en familias expertas en vida saludable.

Da un giro de 360º a la consulta tipo, unifica el tratamiento y seguimiento de los pacientes, simplifica a los profesionales sanitarios la intervención, mejora el tiempo efectivo en consulta, modifica la forma de relación médico-paciente y da un vuelco a la metodología de adquisición de los conocimientos gracias a la gamificación educativa, potenciada por la consulta motivacional individualizada desarrollada por pediatría y/o enfermería pediátrica. El programa consta de cuatro ejes prioritarios:

1. eHealth games.

El eHealth game "El Viaje de Mangols", es un serious game descargable desde los markets de iOS y Android, pero que requiere una activación por parte del profesional sanitario para su utilización, es una aplicación prescribible. Prescrito desde las consultas de atención primaria, es la herramienta que utilizan pacientes y tutores en sus domicilios para la adquisición de los conocimientos necesarios para generar el cambio de hábitos.

Tienen dos perfiles de juego, Mangols perfil paciente, Inuk perfil tutor, que trabajan en paralelo y de forma colaborativa.

Para el diseño del serious game se formo un equipo multidisciplinar formado por personal sanitario, diseñadores, informáticos, dibujantes, expertos en alimentación, psiquiatras... Todo está dibujado a mano y luego digitalizado, y hasta los más pequeños detalles han sido cuidados: Tomamos en cuenta todos los matices; hicimos muchas revisiones; incluso el euskera está muy controlado. «Los contenidos están basados en evidencias científicas, pero los adaptamos para ser accesibles para niños y padres»

2. Consultas motivacionales protocolizadas

Cada nivel dentro del eHealth game tiene asociada una consulta presencial en pediatría de atención primaria (enfermería y/o pediatría). Cualquiera de los dos perfiles profesionales de pediatría, pediatra o enfermera/o de pediatría pueden desarrollar el programa íntegramente, lo pueden realizar individualmente o en equipo (enfermería-pediatría). Está diseñado para que sea flexible a la coyuntura de las distintas consultas, tanto en tiempos como en modalidad (consulta presencial, videoconsulta).

Este programa de tratamiento da un giro completo a la consulta tipo, ya que cuando pacientes y tutores acuden a la consulta, ya han tenido contacto con los conocimientos que queremos que adquieran.

3. Integración con los sistemas informáticos y con la historia clínica digital.

El eHealth game está totalmente integrado en la historia clínica digital, los profesionales sanitarios desde la propia historia del paciente activan el juego, pasan de nivel, o premian con estrellas extra por haber conseguido un cambio conductual importante. Además, dispone de una plataforma de control que les permite monitorizar la evolución y visualizar información relevante del

paciente y tutor para la preparación de la consulta presencial. Permite la realización de una consulta individualizada adaptada a las necesidades de la familia.

RESULTADOS

Los resultados aún no han sido recopilados, pero los responsables explican que tienen mucha esperanza, ya que han visto que ha provocado grandes mejoras en el índice de masa corporal, pero lo que les interesa es más si ha habido cambios en los hábitos y, en este sentido, los exámenes aún no han finalizado. De momento, se está utilizando en Osakidetza, aunque se ha presentado en más lugares y también han ganado premios, como el Premio Nacional de Informática y Salud 2019.
La formación de profesionales también ha sido importante para conocer el uso del juego. Actualmente se está ofertando el curso a profesionales por quinta vez en la plataforma de formación Jakinsarea de Osakidetza. Ya ha sido superado por 664 profesionales y es el más acreditado de los cursos online de Osakidetza. En cada OSI hay un referente de profesionales formados que están impulsando el Viaje de Mangols.

APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL MIR: UNA EVALUACIÓN DE CHATGPT

J. NIETO[1], I. MARTÍNEZ[1], L. LLORENTE[1], M. TORREGO[1], C. GONZÁLEZ[1,2], J. CHÁFER[1], M. LUACES[1,3], J. MAYOL[1,4,5]

[1]Unidad de Innovación, Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España.
[2]Servicio de Farmacia Hospitalaria, Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España.
[3] Servicio de Cardiología, Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España.
[4] Departamento de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
[5] Servicio de Cirugía, Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España.

INTRODUCIÓN

ChatGPT es un modelo de lenguaje por Inteligencia Artificial desarrollado por la empresa OpenAI, optimizado para el diálogo, que interactúa con el usuario de forma conversacional. ChatGPT está basado en GPT3.5, diseñado según la base de parámetros OpenAI 175B y entrenado con un gran corpus de datos de texto de Internet mediante métodos de aprendizaje supervisado y de refuerzo. La capacidad de establecer conversaciones de cualquier temática le otorga gran potencial de funcionalidades.

OBJETIVO

Evaluar el rendimiento del modelo ChatGPT en la capacidad de respuesta a las preguntas del examen de Formación Sanitaria, especialización en Medicina, Médico Interno Residente (MIR).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seleccionado los cuadernos de exámenes de formación sanitaria especializada de las pruebas selectivas de la convocatoria 2021 (versión 4 c), descargados de la sección correspondiente de la página web del Ministerio de Sanidad. De las 210 preguntas del examen MIR se han descartado las 25 primeras por estar asociadas a imagen médica puesto que ChatGPT solo puede trabajar con texto, resultando un total de 185 preguntas (de la pregunta 26 a la 210, ambas incluidas). El texto de las preguntas seleccionadas ha sido procesado y editado para adaptarlo a la interfaz web y API de OpenAI.

El rendimiento de ChatGPT se ha evaluado con tres métodos distintos:

1. La primera manera ha consistido en evaluar el rendimiento a través de la interfaz web proporcionada por OpenAI [1]. Se han seleccionado 50 preguntas aleatoriamente mediante un código en Python. Las preguntas han sido introducidas a mano a lo largo de una misma conversación. Es decir, todas las preguntas han sido respondidas en la misma sesión, de manera que ChatGPT ha podido, en teoría adaptarse a las preguntas que ya ha recibido a la hora de contestar preguntas nuevas. A la iniciar la

conversación, se le dotaba de algo de contexto, es decir, se le indicaba a ChatGPT que tenía que responder a una duda médica. De esta forma, ChatGPT puede ajustar las respuestas que da para que sean más precisa.

2. El segundo método ha consistido en usar la API de OpenAI para Python [2]. El modelo que se ha empleado es "text-davinci-003" con una temperatura (creatividad) variable (valores entre 0 y 0.5, a mayor temperatura mayor creatividad). El proceso es el sigiuiente:

   a. El programa lee una pregunta del MIR, que incluye el enunciado y las cuatro opciones, de un archivo Excel.

   b. A continuación, al igual que en el caso anterior, la pregunta se rodea de un contexto de la siguiente manera: "Vas a responder una pregunta tipo test de un examen de medicina (en concreto del MIR). " + pregunta + " Respuesta:". A parte de aumentar la precisión del modelo, el texto del contexto, en concreto su segunda parte, asegura que la respuesta del modelo contenga el identificador de la opción seleccionada (A), B), C) o D)).

   c. El programa manda la pregunta con el contexto al servidor de OpenAI y recibe la respuesta.

   d. El programa identifica mediante REGEX (en inglés, *regular expressions*, unidades de descripción de los lenguajes formales) qué opción de las cuatro posibles ha seleccionado ChatGPT y la guarda. Es decir, no se evalúa el nivel de argumentación de ChatGPT o si la lógica que da en la respuesta es correcta. Tan solo se tiene en cuenta que haya escogido la opción correcta.

   e. El proceso se repite para diferentes valores de creatividad para evaluar su efecto en el rendimiento del modelo. Se realizará para ello una interpolación cúbica de los datos de temperatura y porcentaje de aciertos, trazándose un gráfico que muestra como varía la precisión con la temperatura.

3. El ultimo método también hace uso de la API de OpenAI para Python y un modelo de lenguaje basado en NLP ("*Natural Language Processing*"). A diferencia del anterior, este método lanza una pregunta abierta, es decir, las respuestas están diferenciadas de las preguntas y no se evalúan junto a ellas. De igual manera al método anterior se precisa de contextualizar cada pregunta, la creatividad se ha ajustado a usando pasos de 0.1 entre 0 y 0.5, empleándose el mismo modelo. El procedimiento es el siguiente:

   a. Lectura de preguntas y respuestas: El programa lee un archivo en formato Excel que contiene las preguntas y opciones de respuesta, almacenándose en una estructura de datos en formato JSON. La finalidad de esta estructura es distinguir entre el enunciado de las preguntas y las opciones.

   b. Uso de OpenAI y spaCy [3]: El código es un script en Python que utiliza la biblioteca OpenAI para generar respuestas automáticas a una serie de preguntas y la biblioteca spaCy para calificar la similitud de las respuestas generadas con las opciones reales. SpaCy es una biblioteca

de procesamiento de lenguaje natural en Python que ofrece varias funciones como *tokenización*, etiquetado de partes del discurso, reconocimiento de entidades, dependencias gramaticales, entre otras. Se cargará el modelo *"es_core_news_lg"* de la biblioteca spaCy para el procesamiento de lenguaje natural en español.

   c. El código define tres funciones principales:

      i. La primera función utiliza la API de OpenAI para generar una respuesta automática a un *"prompt"* (pregunta) dado.

      ii. La segunda función utiliza el modelo de lenguaje de spaCy para calcular la similitud entre dos cadenas de texto, en este caso la respuesta generada y una de las cuatro opciones reales.

      iii. La tercera función procesa cada pregunta individualmente y recibe un objeto de pregunta y una lista de resultados finales. La función genera un *"prompt"* a partir de la pregunta, obtiene una respuesta automática con la primera función, y calcula la similitud entre la respuesta generada y cada una de las opciones reales utilizando la segunda función. La respuesta con la similitud más alta es seleccionada como la mejor respuesta.

   d. Del mismo modo que en el método anterior, se repetirá el proceso para diferentes valores de creatividad. Además, se realizará una interpolación cúbica de los datos de temperatura y porcentaje de aciertos correspondientes a cada valor de creatividad.

   e. Además, para optimizar el procesamiento de la API, el código define una función para ejecutar la segunda función de manera concurrente para todas las preguntas, lo que reduce significativamente el tiempo de procesamiento.

El porcentaje de aciertos obtenido representa la relación entre el número de respuestas correctas y el número total de respuestas correctas obtenidas en cada método, expresado en términos porcentuales.

RESULTADOS

Con el método manual de inclusión del texto con la pregunta y opciones de respuesta en la interfaz web de ChatGPT se obtiene un 58% de aciertos en las 50 preguntas seleccionadas aleatoriamente.

Con el segundo método, empleando la API de OpenAI para Python, se ha obtenido un porcentaje de acierto de 54.5% usando todas las preguntas del MIR.

En el tercer método, utilizamos una métrica de similitud basada en vectores de características para medir la similitud entre la respuesta generada y la respuesta real, permitiendo una evaluación más precisa del rendimiento humano en un examen tipo test. Teniendo en cuenta que en este tipo de evaluaciones es común que los sujetos dejen sin responder aquellas preguntas en las que no estén completamente seguros, se incorporó este proceso de raciocinio humano en los resultados, obteniéndose valores entre un 47.3-56.6% para todas las preguntas del MIR.

La métrica de similitud compara los vectores de características de las oraciones y devuelve un número que representa el grado de similitud entre ellas. Un valor máximo de 1 indica una coincidencia perfecta, lo que significa que se está seguro de que esa es la respuesta correcta.

En nuestro análisis, hemos constatado que el índice de similitud óptimo, que proporciona una tasa de aciertos más alta, corresponde a 0.92, tal y como se muestra en la Figura 1. En consecuencia, al excluir las preguntas que no alcancen dicho índice, se logran los mejores resultados en la resolución del cuestionario. En otras palabras, únicamente se responderán aquellas preguntas en las que se tenga una certeza de al menos el 92%.

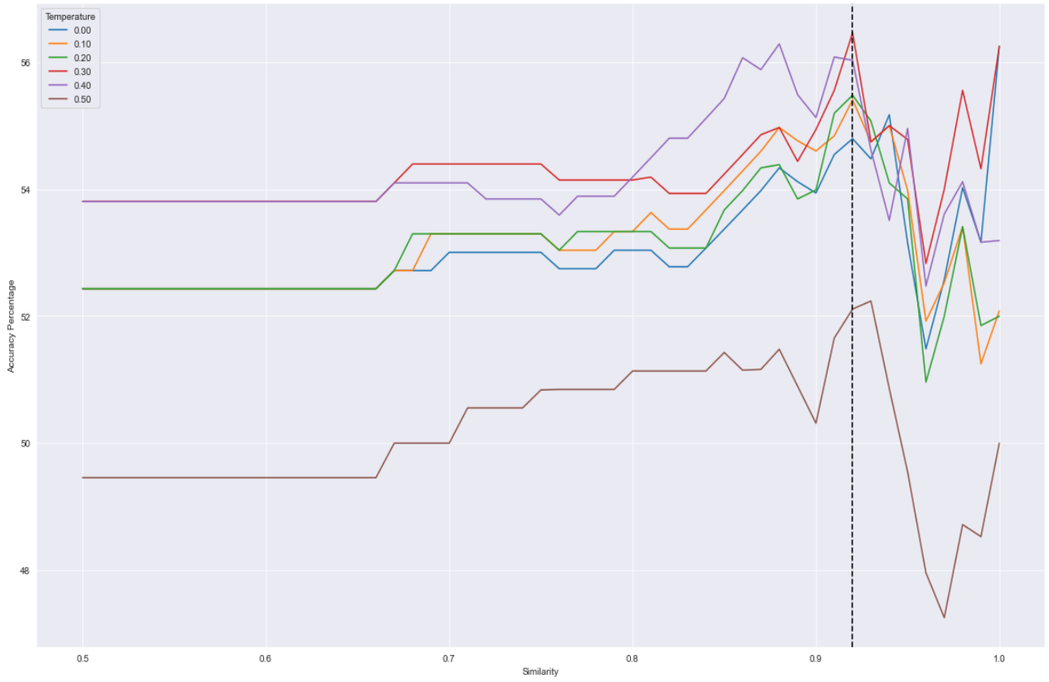


Figura 1: *Variación de la similitud y el porcentaje de aciertos para las diversas temperaturas.*

En la Figura 2, se presenta una evaluación de los diversos enfoques empleados para resolver el MIR mediante la API de ChatGPT. Es importante destacar que se ha empleado el tercer método, empleando un índice de similitud nulo, lo que permite contestar a todas las preguntas del cuestionario. Esta elección se hizo con el propósito de comparar este enfoque con el segundo método, que también responde a todas las preguntas.

Al comparar dichas gráficas advertimos que un modelo de lenguaje basado en NLP requiere de una temperatura mayor para obtener buenos resultados. Existen varias razones por las cuales esto pueda suceder, aunque, en primer lugar, es importante entender que la temperatura en un modelo de lenguaje basado en NLP es un parámetro que controla la aleatoriedad de las respuestas generadas. A temperaturas más bajas, el modelo generará respuestas más predecibles y conservadoras, mientras que, a temperaturas más altas, el modelo será más creativo y podrá generar respuestas más sorprendentes e innovadoras.

La necesidad de incrementar la temperatura en el modelo de lenguaje fundamentado en NLP puede atribuirse a su elevada complejidad y sofisticación, así como a su mayor aptitud para la comprensión y análisis avanzado del lenguaje natural. Esto a su vez puede requerir una mayor habilidad creativa del modelo empleado ("text-davinci-003") para producir respuestas precisas y completas que consideren de manera detallada todos los aspectos pertinentes de la cuestión.

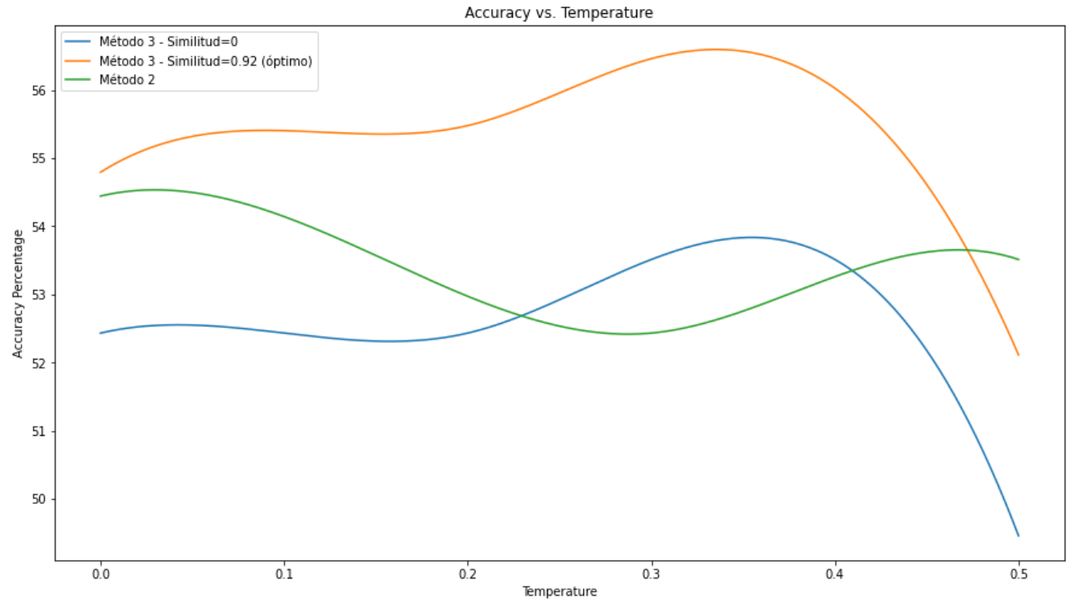


Figura 2: *Comparación del segundo y tercer método mediante la relación entre precisión y creatividad.*

Sabiendo que el índice de kappa es una medida de concordancia entre dos clasificadores. En este contexto se puede utilizar para comparar la consistencia entre respuestas dadas por métodos diferentes. Un valor kappa alto indica una alta concordancia o consistencia entre métodos, mientras que un valor bajo indica una baja consistencia.

		Método 3			
		a	**b**	**c**	**d**
Método 2	**a**	56	1	1	1
	b	0	32	1	1
	c	0	0	36	1
	d	0	1	2	47

Tabla 1: *Concordancia entre métodos; donde a, b, c, y d son las respuestas al examen.*

En el presente caso, al realizar la comparación entre el segundo y tercer método (utilizando similitud nula, de tal manera que ambos métodos responden al mismo número de preguntas), se obtuvo un valor máximo de kappa igual a 0.93. Este valor indica una elevada concordancia entre ambos métodos comparados, lo que sugiere que ambos son coherentes y producen respuestas similares en términos generales. En otras palabras, existe una alta probabilidad de que, si un método clasifica una respuesta de una manera específica, el otro método también la clasifique de manera similar. No obstante, es importante destacar que el índice de kappa no implica necesariamente que las respuestas sean correctas o precisas, sino que únicamente mide la concordancia entre ambos métodos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos demuestran el potencial de ChatGPT en responder acertadamente más de la mitad de las preguntas del MIR introducidas. Dependiendo del método de evaluación el porcentaje de aciertos ha oscilado entre 47.3-58 %. El modelo está entrenado para seguir una instrucción en un *"prompt"* y proporcionar una respuesta detallada. Se comprobó durante el estudio que la adición de un texto introductorio sobre la temática de las preguntas o un texto introductorio en las preguntas relacionadas con casos clínicos aumenta la probabilidad de acierto del modelo. Lo cual es consistente debido al diseño conversacional de la herramienta.

Otros autores han evaluado el rendimiento de ChatGPT en el examen *United States Medical Licensing Exam* (USMLE) [4]. ChatGPT alcanzó o se acercó al umbral de aprobado sin ningún tipo de entrenamiento o refuerzo especializado y demostró un alto nivel de concordancia y perspicacia en sus explicaciones. La precisión en la respuesta en las diferentes secciones del examen osciló entre el 43-68 %. El rendimiento es similar al obtenido en nuestro estudio.

Aun así, el uso de modelos de lenguajes para resolver este tipo de exámenes tiene importantes limitaciones. Como modelo de lenguaje, ChatGPT es capaz de procesar y generar texto a partir de patrones en grandes conjuntos de datos de lenguaje natural. Sin embargo, el examen del MIR es un examen de conocimientos médicos que requiere habilidades de razonamiento y análisis crítico más allá del procesamiento del lenguaje natural.

Además, ChatGPT no tiene la capacidad de acceder a bases de datos médicas y de investigación, que son fuentes importantes de información para los profesionales médicos. Aunque puede proporcionar información general sobre temas médicos, no puede garantizar la precisión de la información o la capacidad de aplicar ese conocimiento a situaciones clínicas reales.

En resumen, mientras que ChatGPT puede ser útil como herramienta de referencia para obtener información general sobre temas médicos, no es adecuado para responder preguntas del examen del MIR o para sustituir a la formación médica adecuada y la práctica clínica.

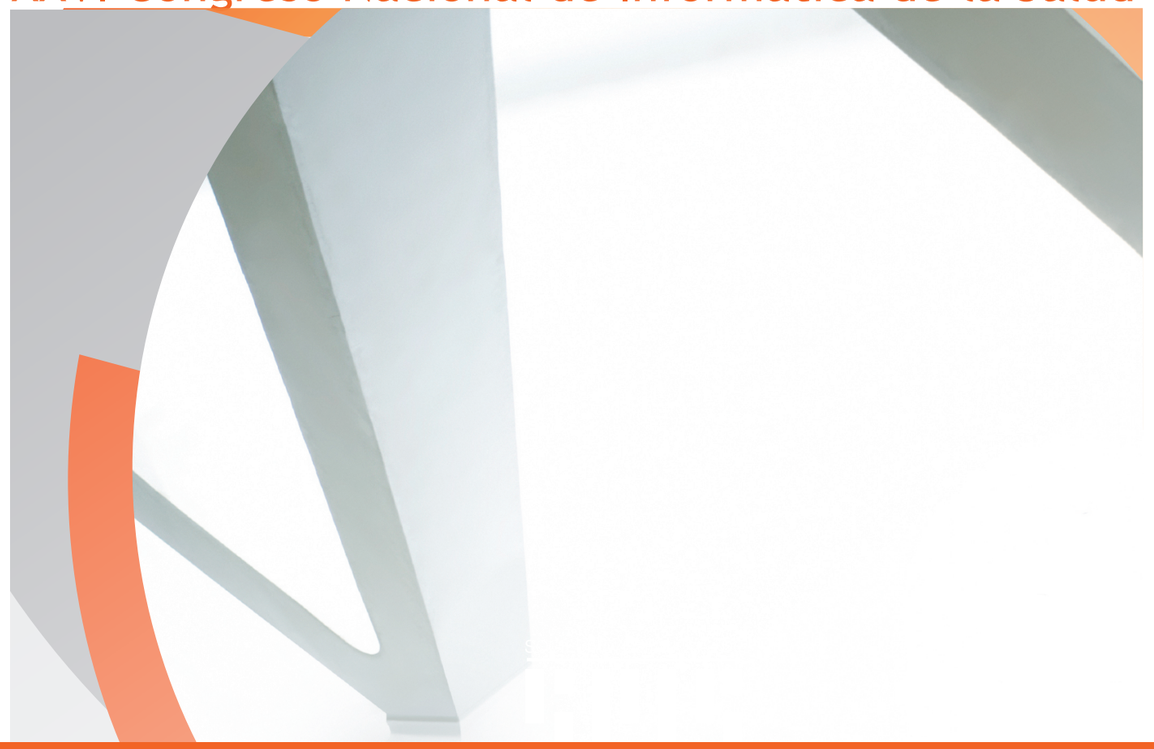
BIBLIOGRAFÍA

[1] ChatGPT. OpenAI. Available at: https://chat.openai.com/chat (Accessed: February 2023).

[2] OpenAI API. OpenAI. Available at: https://openai.com/api/ (Accessed: February 2023).

[3] spaCy 101: Everything you need to know. SpaCy. Available at: https://spacy.io/usage/spacy-101 (Accessed: February 2023)

[4] Kung T, rrCheatham M, ChatGPT, Medenilla A et al. Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-Assisted Medical Education Using Large Language Models. MedRxiv 2022.12.19.22283643; doi: https://doi.org/10.1101/2022.12.19.22283643



SESIÓN DE COMUNICACIONES 4
Miércoles - 22 de marzo de 2023
16:00 horas - Sala 3

Miércoles, 22 de marzo de 2023

16.00 - 17.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 4

Modera

Sr. D. Fernando Mantilla
Jefe de Servicio de Calidad de Sistemas y Tecnologías Consejerías de Salud del Principado de Asturias

Comunicaciones

"Automatización en gestión y control de equipos de emergencia del Hospital Universitario El Escorial"
M. FUENTES, JJ. BARRENO, MP. NAVAS

"Generación de señales EEG sintéticas para implementar modelos de IA en la detección de Párkinson"
V. GOMEZ, S. AUSSO, D. DOMÍNGUEZ, M. RUÍZ, L.E. MUJICA

"Proyecto Gerhónimo, el asistente virtual de la ventanilla electrónica del profesional (VEC) del SAS"
J.D. RODRÍGUEZ HERRERÍAS, A. MARTÍNEZ GARCÍA, E. LORA MONJE

"Aportar valor desde los servicios horizontales de soporte TIC"
A. ORELLANA MUÑOZ, R. PASTOR SÁENZ.

"Diraya, aportación a necesidades asistenciales surgidas en hospitales"
E M. MARTÍN, V M. ORTEGA, M. HOLGADO, I. CANELA, J. ALDANA, J C. MORENO

"Inteligencia artificial en apoyo del cribado de la retinopatía diabética en Navarra"
I. PINTO LÓPEZ, A. OLAZARÁN SANTESTEBAN, D. JURIO PEREZ1, B. DE LA OSA HERNÁNDEZ, J. BALLAZ ECHEGOYEN, M. GALAR IDOATE, J. GORRICHO MENDIVIL, J. ANDONEGUI NAVARRO

"Hospitalización y atención domiciliaria del paciente con mieloma múltiple mediante el uso de las TIC"
A. DOMINGO GONZÁLEZ, J.I. MERLO LUIS, A. SÁNCHEZ DONAIRE, R. CAPELLÁN GARCÍA, J. CORNAGO NAVASCUES, P. LLAMAS SILLERO, L. SOLÁN BLANCO

"Estrategia de ciberseguridad en Osakidetza S.V.S"
M.A. BERMÚDEZ DÍEZ

AUTOMATIZACIÓN EN GESTIÓN Y CONTROL DE EQUIPOS DE EMERGENCIA DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO EL ESCORIAL.

M. FUENTES, JJ. BARRENO, MP. NAVAS.
Supervisora de Urgencias, Jefe de Servicio Informática y FE Med. Preventiva. Hospital Universitario El Escorial.

INTRODUCCIÓN

Dentro de las competencias de la enfermera gestora (supervisora) destacan, entre otros, la gestión de recursos humanos, el liderazgo, la investigación, la calidad y procesos de mejora, la gestión de la organización, la gestión del cuidado, el pensamiento crítico, la gestión del cambio, los sistemas de información y ordenadores, la innovación. Estas funciones implican una comunicación y conexión continua con los equipos de enfermería que lidera.
El personal de enfermería asistencial debe cumplir funciones y asumir responsabilidades, derivadas de la unidad donde trabajen. Es común a todas las unidades asistenciales (hospitalización, bloque quirúrgico y urgencias), el control de los equipos de emergencia de los que disponga esa unidad. Estos equipos están formados por: carros de RCP que cuentan con cinco cajones donde colocar de forma estandarizada diferentes medicaciones y material fungible, dispositivos como desfibrilador, Airtraq, respirador, aspirador, laringoscopio, bala de oxígeno, bombas de infusión, bolsa extrahospitalaria y maletín de medicación. Se revisa exhaustivamente la caducidad y la cantidad de los medicamentos, el buen funcionamiento de los dispositivos, el estado y caducidad del material fungible.
La gestión sobre el control de los equipos de emergencia corresponde a la supervisora, esto implica organizar y programar cuándo, quién y cuántas veces hay que realizar los controles, además de comprobar que se realizan correctamente. Los controles realizados quedan registrados y firmados en hojas de registro destinadas a este fin, en soporte papel. Todo ello está encaminado a promover una atención emergente en las mejores condiciones de seguridad y calidad, pues de estos controles y el entrenamiento en el manejo de los equipos de emergencia depende la supervivencia de los pacientes que acuden al hospital.
En el presente documento se estudia la aceptación de la implantación de la herramienta TIC *Control de equipos de Emergencia* entre las enfermeras gestoras y las enfermeras asistenciales. De esta manera, las actuaciones quedarían automatizadas gracias a las ventajas que ofrece la herramienta TIC, como son:

- Sistematizar los controles, lo cual minimiza las posibilidades de que se produzca un evento adverso y evita que ningún material o dispositivo quede fuera del control.
- Revisar automáticamente las caducidades de medicamentos y material fungible, con lo que se consigue facilitar y agilizar la realización de los controles.
- Obtener la trazabilidad sobre los controles de manera rápida, optimizando el funcionamiento en las unidades asistenciales.

- Programar los controles de forma que se genera un recordatorio para su realización al profesional que podrá visualizar en su equipo al iniciar sesión, gracias a la integración de la herramienta con el sistema Alerta del HUEE.

La creación de la herramienta TIC *Control de equipos de Emergencia*, empezará a implantarse en febrero de 2023, en urgencias, después se extrapolará al resto de unidades asistenciales. Es una herramienta innovadora, mediante la cual, se incorpora una mejora en el marco de la eficiencia y calidad en el HUEE, donde la informática es sinigual.

OBJETIVOS

- Medir el conocimiento sobre la periodicidad de los controles programados.
- Medir el cumplimiento actual de los controles programados.
- Medir la valoración sobre el cumplimento de los controles programados.
- Medir la aceptabilidad de la implementación de una herramienta de automatización TIC para la gestión y el control de equipos de emergencia entre las enfermeras asistenciales y gestoras del HUEE.
- Evaluar el impacto de una intervención de sensibilización y formación ad hoc individualizada en la aceptabilidad de la implementación de una herramienta TIC.

MATERIAL Y MÉTODO

Para su realización se puso en marcha una intervención formativa y de sensibilización. Fueron seleccionadas 50 enfermeras asistenciales al azar y 6 supervisoras, de un total de y 150 enfermeras asistenciales y 8 supervisoras, en el HUEE.
Se realizó una intervención y un estudio pre post, en el que se midió la percepción antes y después de la intervención mediante dos cuestionarios heteroadministrados de 5 preguntas cada uno, con respuestas dicotómicas y una pregunta abierta. El cuestionario constaba de tres preguntas comunes tanto para las supervisoras como para las enfermeras asistenciales y dos preguntas específicas para las enfermeras asistenciales y otras dos para las supervisoras.

La elaboración del cuestionario heteroadministrado está basado en la metodología DELPHI, de manera que, de forma anónima y privada, los profesionales de enfermería del HUEE valoran la importancia, el conocimiento, la necesidad en la realización de estas revisiones, y opinan sobre la implantación de una herramienta informática para automatizar su realización. Además, se les pide que expongan un motivo por el cual piensan que el soporte informático podría aportar una mejora en su realización. Los resultados servirán para diseñar la herramienta TIC *Control de equipos de Emergencia.*
El cuestionario está formado por las siguientes preguntas específicas para las enfermeras asistenciales:

- ¿Conoces la periodicidad de los controles de los equipos de emergencia de tu unidad?
- ¿Los realizas siempre que te corresponde?

Para las supervisoras, el cuestionario consta de las siguientes preguntas específicas:

- ¿Están establecidos correctamente los controles en los equipos de emergencia en la unidad que lideras?
- ¿Se realizan en tiempo y forma correctamente?

Las tres preguntas comunes son:

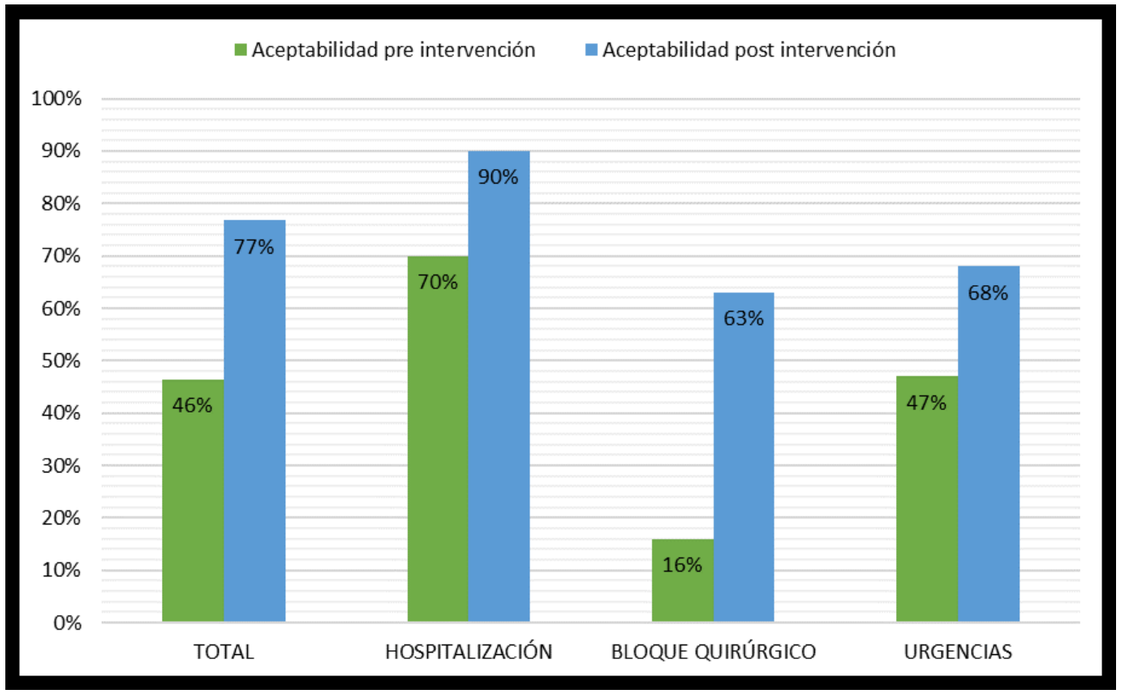
- ¿Consideras importante la realización de los controles por parte del equipo de enfermería?
- ¿Crees que una herramienta informática, que sustituye el registro en formato papel, ofrece alguna mejora a la hora de gestionar y realizar los controles establecidos?
- Se explica el funcionamiento de la herramienta TIC y se repite la pregunta anterior.

La pregunta abierta es: ¿qué ventaja valoras más de la herramienta TIC?

RESULTADOS

Los resultados de la encuesta brindan la siguiente información:

- La aceptabilidad general aumenta en un 67% tras la intervención, pasando de un 46 a un 77%, observándose una tendencia similar en todas las unidades. (Gráfico 1)
- En el total de la muestra, el 70% conoce la periodicidad de los controles aunque solo reconocen cumplirla un 62% siendo sensiblemente menor en las unidades de hospitalización (41% vs. 71% y 75%) (Tabla1).
- El 95% consideran que es importante la realización de los controles.
- En cuanto a la aceptabilidad preintervención de la herramienta TIC, es el bloque quirúrgico el más reticente (84%) seguido de urgencias (42%) y hospitalización (30%).
- En las preguntas abiertas se observa que as enfermeras asistenciales de todas las unidades ponen en valor la ventaja de los recordatorios automatizados en la caducidad y programación. Las supervisoras valoran mucho la agilidad para obtener la trazabilidad sobre los controles en los equipos de emergencia.



Gráfica 1: *Aceptabilidad de la herramienta TIC.*

	Muestra total		UNIDADES ASISTENCIALES					
			HOSPITALIZACIÓN		BLOQUE QUIRÚRGICO		URGENCIAS	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
Enfermeras asistenciales	**n=50**		**n=17**		**n=17**		**n=16**	
Conoces la periodicidad de los controles de los equipos de emergencia establecidos en tu unidad.	70% (35)	30% (15)	53% (9)	47% (8)	76% (13)	24% (4)	81% (13)	19% (3)
Los realizas en tiempo y forma.	62% (31)	38% (19)	41% (7)	59% (10)	71% (12)	29% (5)	75% (12)	25% (4)
Supervisoras n=6								
Están establecidos los controles de los equipos de emergencia en tu unidad.	100% (6)	0% ()						
Se realizan en tiempo y forma.	33% (2)	67% (4)						
Preguntas comunes	**n=56**		**n=20**		**n=19**		**n=17**	
Consideras importante la realización de los controles	95% (53)	5% (3)	85% (17)	15% (3)	100% (19)	0% ()	89% (17)	0% ()
Crees que una herramienta TIC puede ofrecer alguna mejora frente al soporte papel (pre intervención)	46% (26)	54% (30)	70% 14	30% (6)	16% (3)	84% (16)	47% (9)	42% (8)
Crees que una herramienta TIC puede ofrecer alguna mejora frente al soporte papel (post intervención)	77% (43)	23% (13)	90% (18)	10% (2)	63% (12)	37% (7)	68% (13)	21% (4)

Tabla 1. Tabla de resultados de encuesta.

DISCUSIÓN

Resulta de vital importancia potenciar y facilitar los controles de los equipos de emergencia y escenarios donde se ubican los mismos para conocer con exactitud los materiales y medicación que lo componen, dada la implicación directa en la seguridad del paciente y la calidad de cuidados que se les brinda, en situaciones de emergencia.
Si bien es cierto, realizar estos controles a mano en soporte papel resulta sencillo y rápido, pero se pierden las ventajas que ofrece la herramienta TIC en cuanto a sistematización, alertas, trazabilidad, etc.
Gracias a la integración de la herramienta TIC *Control de equipos de Emergencia* con el sistema Alerta del HUEE, los profesionales no tienen que revisar su calendario de controles en soporte papel porque la herramienta permite programarlo y recordarlo de manera automática. Esto implica que a los profesionales les salte una alarma, a modo recordatorio, al iniciar sesión en los equipos informáticos y les informa de cuándo les corresponde hacer el control. De la misma manera, cuando realizan los controles, el sistema Alerta informa de manera automática de las caducidades más próximas en los materiales y medicaciones de los equipos de emergencia. Estas ventajas son las más valoradas por la enfermería asistencial del HUEE.
Para las enfermeras gestoras supone una gran ventaja obtener la trazabilidad sobre los controles de los equipos de emergencia de las unidades que lideran de forma rápida y sencilla. Además de facilitar la gestión de los mismos.
A pesar de las ventajas, la resistencia al cambio es un factor condicionante a la hora de aceptar la implantación de la herramienta TIC. Por este motivo se ha medido la aceptabilidad del cambio y la introducción de la mejora, resultando fundamental la intervención de sensibilización y formación ad hoc. Es un punto fuerte que el personal de enfermería se sienta implicado, formado e informado durante el proceso y perciba que la herramienta TIC sí aporta ventajas en la realización de los controles de los equipos de emergencia. De esta manera, la implantación de la herramienta TIC tendrá una mejor acogida entre las enfermeras gestoras y asistenciales del HUEE.

BIBLIOGRAFÍA

Fernandez Cacho L.M., Gordo Vega M.A., Laso Cavadas S. Enfermería y Salud 2.0: TICs en el ámbito sanitario. Index de Enfermería. 25(1-2): 51-5. (2016).

Masdeu Ávila C. Metolodología Delphi en salud. Hipertensión y Riesgo Vascular. 32(S1): 12-6. (2015).

Morales Arandojo M.I. Las TIC y el trabajo de Enfermería. Revista Médica y de Enfermería Ocronos. (2018).

Rebollo Gómez P. Gestión del Riesgo. Instrumentos y Anexos. Experto Universitario para capacitación de enfermería en gestión y calidad asistencial. FUDEN. Universidad Católica de Ávila. (2020).

GENERACIÓN DE SEÑALES EEG SINTÉTICAS PARA IMPLEMENTAR MODELOS DE IA EN LA DETECCIÓN DE PÁRKINSON

V. GOMEZ[1], S. AUSSO[1], D. DOMÍNGUEZ[1], M. RUÍZ[2], L.E. MUJICA[2]

[1] *Fundación TIC Salut Social. Área de Inteligencia Artificial. Generalitat de Catalunya. 08005-Barcelona. España.*
[2] *Departamento de Matemáticas. Escuela d'Enginyeria de Barcelona Est. Universitat Politècnica de Catalunya. 08019-Barcelona. España.*

INTRODUCCIÓN

Los profesionales que operan en el sector de la salud se encuentran con el deber de cumplimiento de las normativas de custodia y tratamiento de datos médicos y personales de los usuarios del sistema de salud. Esto genera una limitación en la cantidad y calidad de datos reales que pueden ser utilizados en estudios e investigaciones de carácter médico para el desarrollo de nuevos métodos de diagnóstico y de tecnologías que faciliten el trabajo de los profesionales de la salud.

De aquí se origina la idea de usar datos sintéticos, que reemplacen los datos reales y con los cuales se tenga la libertad de trabajar e investigar con cumplimiento del RGPD (*Reglamento General de Protección de Datos*). Estos datos son útiles para entrenar modelos de inteligencia artificial cuando la disponibilidad de los datos reales es limitada, poseen un volumen reducido o están desbalanceados, como es el caso de las bases de datos de señales de electroencefalografía (EEG) de pacientes con la enfermedad de Parkinson, que es una de las enfermedades neurodegenerativas más frecuentes en la población adulta y es de difícil diagnóstico debido a que su sintomatología varía con cada paciente y el contexto en el que este se encuentre [1,2].

A día de hoy, no existe ninguna prueba diagnóstica que permita demostrar de forma concluyente que un paciente padece la enfermedad de Parkinson, las técnicas automatizadas existentes se centran en señales de voz, marcha, escritura y resonancia magnética [3,4,5]. Además, los modelos de detección automáticos actuales a partir de señales EEG tienen porcentajes de precisión en el diagnóstico del 68% al 99% pero no son 100% fiables porque contienen una baja cantidad de datos de entrenamiento [6].

OBJETIVO

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo realizar un primer acercamiento a la facilitación de acceso y uso de datos médicos, en específico señales de electroencefalografía (EEG), a los investigadores, ingenieros y profesionales de la salud mediante la generación de señales sintéticas, ya que estas cumplen con las regulaciones de protección de privacidad de datos médicos que hay actualmente al tratarse de datos considerados anónimos. Esta técnica

permite aumentar considerablemente la cantidad de señales EEG para entrenar modelos de aprendizaje automático que tengan la capacidad de diagnosticar enfermedades neurodegenerativas, como la enfermedad de Parkinson, con una precisión elevada y una mayor fiabilidad de los resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este proyecto ha sido desarrollado localmente con lenguaje de programación de Python en la interfaz *JupiterLab* mediante la distribución de Anaconda, sin embargo, algunos procesos que han requerido el uso de GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico) y mayor disponibilidad de memoria se han hecho en *Gradient Notebooks* que es un espacio de trabajo en la nube que se ejecuta en GPUs e IPUs gratuitas con IDE *Jupyter* basado en web.

Para generar señales sintéticas de pacientes con y sin párkinson, se utilizó una base de datos de señales cerebrales y la herramienta SDV (*Synthetic Data Vault*). Se analizaron características de las señales reales y sintéticas, como su media, distribución, entropía y densidad espectral de potencia, y se compararon los resultados. Luego, se entrenó un modelo de aprendizaje automático (*XGBoost*) con las señales EEG sintéticas para predecir la enfermedad de Parkinson en señales reales. La metodología del proyecto se resume así:

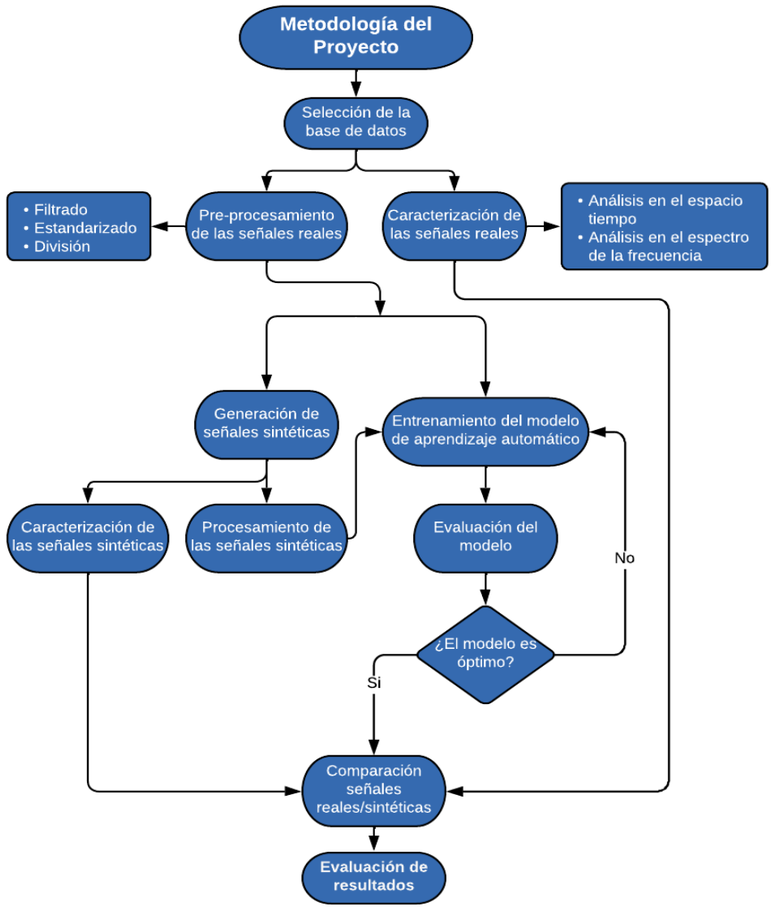


Figura 1: *Diagrama de flujo del proyecto*

Este trabajo final de grado se ha realizado en la Fundación TIC Salut Social en vinculación con el área de Inteligencia Artificial y con la colaboración de la Universidad Politécnica de Catalunya (UPC).

RESULTADOS

Se consiguió generar señales de EEG sintéticas con una estructura, distribución y patrones similares a las señales reales (ver figuras 2 y 3). Es decir que estas son una representación válida y útil de las señales reales y pueden ser utilizadas para fines de investigación ya que aseguran la privacidad de los datos médicos de los pacientes.

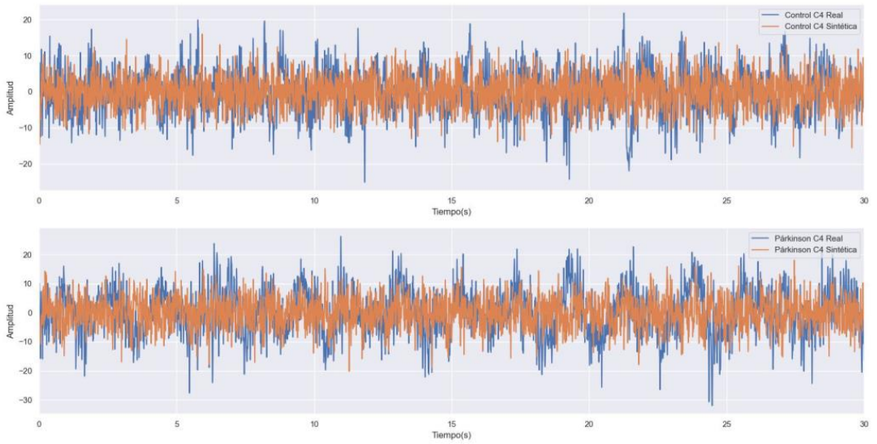


Figura 2: *Canal EEG C4. En la parte superior pacientes de control y en la parte inferior pacientes con párkinson. En azul las señales reales y en naranja las sintéticas.*

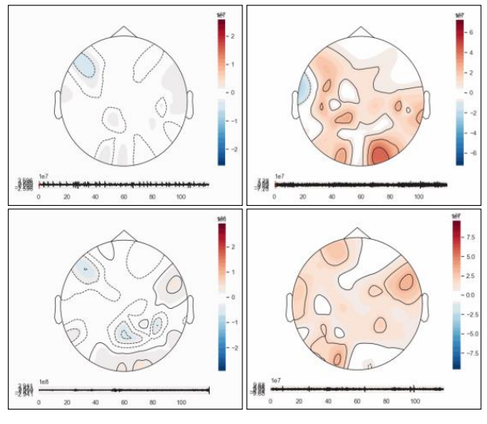


Figura 3: *Mapa topográfico animado de todos los canales. A la izquierda pacientes de control, a la derecha pacientes con párkinson. En la parte superior los pacientes reales y en la inferior los pacientes sintéticos.*

Este estudio permitió generar una técnica automatizada de diagnóstico de la enfermedad de Parkinson con un 97.88% de precisión usando datos reales y un 84% de precisión usando datos sintéticos. Además, al entrenar el modelo con

una cantidad elevada de datos sintéticos, el resultado se puede considerar altamente fiable.

También se concluyó que el modelo de aprendizaje automático entiende la correlación existente entre los canales de EEG para generar un diagnóstico fiable de un punto específico de la señal en el tiempo, esto se puede apreciar mejor en la figura 4 que establece los canales que el modelo *XGBoost* toma en consideración como los más y menos importantes para hacer el diagnóstico final.

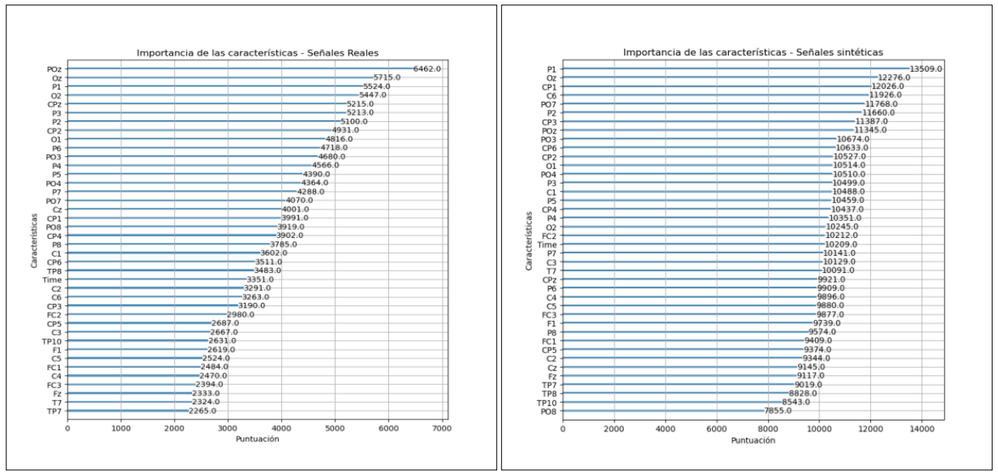


Figura 4: *Importancia de las características. A la izquierda el cuadro de las señales reales, a la derecha el de las señales sintéticas.*

DISCUSIÓN

Para potenciar los resultados de diagnóstico de la enfermedad de Parkinson alcanzados en este proyecto es imprescindible que estos se validen con otros métodos ya existentes de diagnóstico para confirmar la enfermedad.

Por otro lado, el análisis de las señales EEG sintéticas en los espacios de tiempo y frecuencia han demostrado que estas siguen patrones similares a los de la señal real tanto para los pacientes de control como para los de párkinson.

Es importante tener en cuenta que el uso de datos sintéticos puede tener implicaciones éticas y legales dependiendo del propósito para el cual se utilicen. Por ejemplo, si se generan datos sintéticos para entrenar un modelo de aprendizaje automático que se utilizará para tomar decisiones que afecten a personas o entidades, es indispensable asegurarse de que estos datos reflejen de manera adecuada la realidad y que el modelo esté libre de sesgos. De lo contrario, el uso del modelo podría ser considerado injusto o discriminatorio, incluso irresponsable.

Por último, un aspecto destacable del trabajo es la buena predicción que realiza el modelo de aprendizaje automático sobre un punto específico de la señal en el tiempo. Esto se debe a que el modelo fue entrenado con una tabla que contiene información temporal, lo que permite una evaluación precisa sobre un valor específico en el tiempo, en lugar de una media estadística representativa de las señales. Esto es especialmente importante en la detección de enfermedades, ya que permite detectar patrones precisos en la señal y mejora la precisión del diagnóstico.

BIBLIOGRAFÍA

[1] N. Carcavilla. MoCA: Test de Evaluación Cognitiva Montreal. URL:https://comunicacionydemencias. com/test-moca-demencia/.
[2] A J Hughes et al. "What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease: a clinicopathologic study". en. En: Neurology 42.6 (jun. de 1992), págs. 1142-1146. DOI: https: //n.neurology.org/content/42/6/1142. URL: //pubmed.ncbi.nlm.nih. gov/1603339/.
[3] Pedro Gómez-Vilda et al. "Parkinson disease detection from speech articulation neuromechanics". En: Frontiers in neuroinformatics 11 (2017), pág. 56.
[4] Deepak Joshi, Aayushi Khajuria y Pradeep Joshi. "An automatic non-invasive method for Parkinson's disease classification". En: Computer methods and programs in biomedicine 145 (2017), págs. 135-145.
[5] Ozkan Cigdem, Iman Beheshti y Hasan Demirel. "Effects of different covariates and contrasts on classification of Parkinson's disease using structural MRI". En: Computers in Biology and Medicine 99 (2018), págs. 173-181. ISSN: 0010-4825. DOI: https://doi.org/10.1016/j.compbiomed.2018.05.006. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0010482518301136.
[6] Rajamanickam Yuvaraj, U Rajendra Acharya y Yuki Hagiwara. "A novel Parkinson's Disease Diagnosis Index using higher-order spectra features in EEG signals". En: Neural Computing and Applications 30.4 (2018), págs. 1225-1235. URL: https : / / link . springer . com / article / 10 . 1007/s00521-016-2756-z.

PROYECTO GERHÓNIMO, EL ASISTENTE VIRTUAL DE LA VENTANILLA ELECTRÓNICA DEL PROFESIONAL (VEC) DEL SAS

J.D. RODRÍGUEZ HERRERÍAS[1], A. MARTÍNEZ GARCÍA[1], E. LORA MONJE[2]

[1] *Subdirección TIC del Servicio Andaluz de Salud. Avenida Américo Vespucio, 13. 41092-Sevilla. España*
[2] *Dirección General de Personal del Servicio Andaluz de Salud. Avenida de la Constitución, 18. 41071-Sevilla*

INTRODUCCIÓN

La Consejería de Salud pone a disposición de los profesionales del Servicio Andaluz de Salud (SAS) y los candidatos, la Ventanilla Electrónica del Profesional (VEC). La VEC se encarga de gestionar digitalmente el Currículum y permite realizar trámites relacionados con los distintos Procesos Selectivos de forma electrónica.

Para facilitar el manejo del sistema, la VEC pone a disposición de sus usuarios herramientas de ayuda en formato documental, tales como preguntas frecuentes y manuales. Habitualmente surgen dudas con respecto a cómo realizar los distintos trámites.

Ante la problemática descrita se propone mejorar el servicio de soporte a los profesionales usuarios de la VEC a través de la incorporación de un asistente en línea, o 'Asistente Virtual', como canal o mecanismo de comunicación e información complementario a los ya existentes.

OBJETIVO

Desarrollo e implantación de un 'Asistente Virtual' cognitivo de interacción sobre texto y voz, cuya finalidad es la atención al profesional través de ofrecer un servicio interpersonal, inicialmente informativo sobre los procesos selectivos del SAS gestionados en la VEC, con evolución posterior a ofrecer servicios basados en tareas y en la recuperación de información disponible, con un dominio de conocimiento cerrado, aunque incremental.

MATERIAL Y METODO

El planteamiento inicial de esta iniciativa considera la incorporación del 'Asistente Virtual' a la VEC como un proyecto piloto orientado a validar la aceptación de su implantación por parte de la comunidad de usuarios de la VEC (candidatos y profesionales participantes en procesos selectivos) y por parte del resto de actores involucrados (Dirección de Personal, Subdirección TIC, etc.), estableciéndose en esta línea una estrategia incremental, tanto desde un punto de vista como desde un punto de vista tecnológico, incrementando las funcionalidades e inteligencia del mismo.

Esta estrategia se traduce en la planificación de la implantación del asistente en diferentes fases, tanto a nivel tecnológico como funcional, hasta llegar a un asistente virtual dotado de inteligencia avanzada que ayude al usuario en cualquier fase o trámite de cualquiera de los procesos selectivos existentes. Así mismo se podría en un futuro ampliar el ámbito del asistente a otros sistemas más allá de la VEC, como pudiera ser por ejemplo la Web del SAS en su conjunto.

Dentro de la estrategia de fases de complejidad tecnológica incremental inicialmente se han establecido las siguientes fases de desarrollo:

1. Chatbot Word-spotting guiado: chat de preguntas frecuentes con un contenido predefinido fijo sobre interfaz de texto.
2. Chatbot Cognitivo: se implementará un chat dotado de procesamiento NLU, sobre interfaz de texto, capaz de entender las intenciones del usuario y el contexto de la conversación.
3. Asistente Virtual: asistente virtual cognitivo sobre interfaz de texto que será capaz de resolver tareas simples.
4. Asistente Virtual de Voz: asistente virtual cognitivo sobre interfaz de texto y voz, que será capaz de entender al usuario tanto por voz como por texto y podrá dar una respuesta mediante voz y texto.

Para el desarrollo de la Fase 1, la herramienta elegida ha sido Amazon Web Service (AWS) debido a su madurez del servicio, cumplimiento del Esquema Nacional de Seguridad y por los costes de licencia, consumo y soporte que lo hace más competitivo que otras opciones disponibles en el mercado.

En la configuración del asistente, se ha establecido un umbral de confianza de reconocimiento de intenciones al 0.45, permitiendo así tiene la suficiente precisión necesaria para entender la intención del usuario y a su vez una amplia cobertura. Así mismo, los flujos de las conversaciones definidos se centran en el 'Flujo estándar'(Al comienzo de la conversación, el asistente expone su ámbito de conocimiento al usuario, y este irá indicando sobre qué necesita información escribiendo textos expresados en lenguaje natural), la 'Navegación dirigida' y la posibilidad del 'Reinicio de conversación' mediante la utilización de un texto concreto.

Las expresiones usadas por el asistente en sus respuestas al usuario definen la personalidad de este. Al ser un software perteneciente a un estamento público, deben seguirse una serie de formalidades en el trato con el usuario: Lenguaje impersonal, tono institucional pero cercano, lenguaje inclusivo y con vocación de servicio.

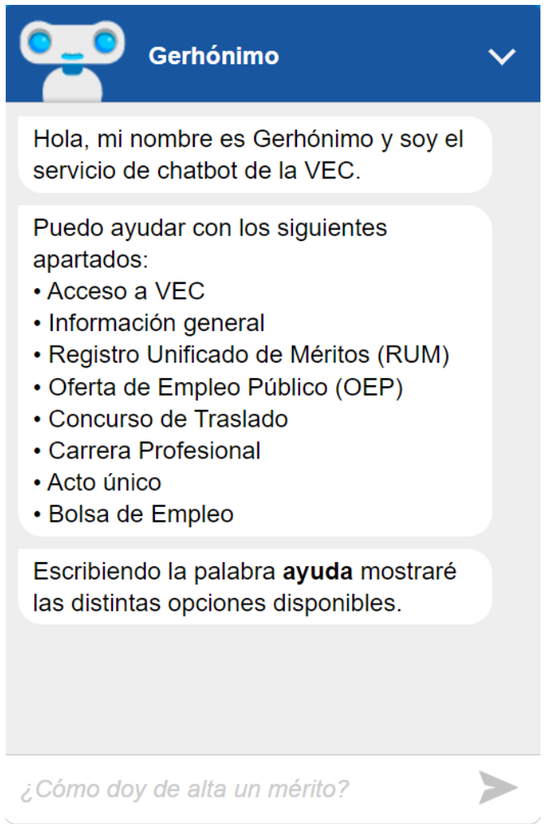


Figura 1: *Interfaz de usuario de Gerhónimo integrado en la VEC.*

En el arranque de Gerhónimo se le da información al usuario sobre las temáticas en las que puede ayudarle. Se presenta un conjunto de apartados de las FAQs de la web del SAS que están relacionadas con los procesos selectivos.

El usuario puede iniciar una navegación dirigida dentro del asistente o realizar una pregunta directamente a Gerhónimo. Las palabras contenidas en la pregunta realizada son analizadas por el componente LEX de AWS para obtener una temática relacionada con un cierto grado de fiabilidad. Cuando esa fiabilidad está dentro del rango parametrizado por el asistente, se le da respuesta al usuario.

Este sistema se retroalimenta de las interacciones con los usuarios, permitiendo un aprendizaje progresivo tutorizado por el equipo de soporte del proyecto.

Las interacciones que producen un resultado de éxito en el asistente se traducen en una respuesta normalizada, tal y como se puede observar en la Figura 2.

En este caso, se le realiza una pregunta a Gerhónimo y se obtiene como resultado una respuesta relacionada con información general de la VEC. A raíz de esa respuesta, se vuelve a replantear la consulta mostrándose finalmente el enlace a la FAQ de VEC que da respuesta detallada a la cuestión consultada.

Si por algún motivo, la fiabilidad en el resultado obtenido no estuviera dentro del rango parametrizado como éxito, Gerhónimo anotaría la interacción como "no exitosa" e intentaría que el usuario volviera a realizar su pregunta utilizando unos términos diferentes.

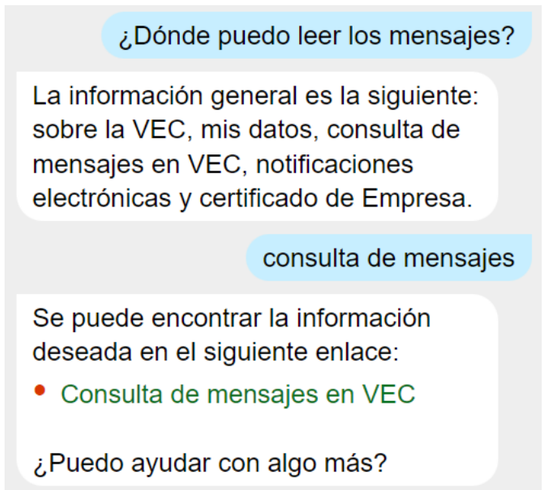


Figura 2: *Interacción con Gerhónimo con resultado de éxito.*

RESULTADOS

El alcance actual de Gerhónimo abarca todos los contenidos disponibles en la Web del SAS relativos a los procesos selectivos: Oferta de empleo público, Bolsa temporal de empleo, Carrera profesional y Concurso de traslados. Las pruebas funcionales realizadas sobre un entorno no productivo han sido satisfactorias, destacando que menos de un 30% de las conversaciones fueron detectadas por QuickSight (módulo AWS de Business Intelligence) como propensas a ser revisadas. Gracias a este tipo de herramientas la previsión es que en los próximos meses tengamos suficiente feedback de los usuarios para poder arrancar la siguiente fase de desarrollo prevista.

CONCLUSIONES

A falta de su puesta en explotación en las próximas semanas para dar soporte a los profesionales en vistas al inicio de la inscripción en la OEP Extraordinaria en VEC, los resultados de las pruebas realizadas tanto por personal técnico como por usuarios de la Dirección General de Profesionales son muy prometedores.

Consideramos que es un excelente punto de partida para el 'Asistente Virtual' y a medida que vayan incorporándose nuevos contenidos y avanzando en su hoja de ruta, podremos ir mejorando el soporte que el SAS da a sus profesionales en la gestión de sus trámites administrativos en la VEC.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Amazon Lex Documentation. https://docs.aws.amazon.com/lex/index.html

APORTAR VALOR DESDE LOS SERVICIOS HORIZONTALES DE SOPORTE TIC

A. ORELLANA MUÑOZ, R. PASTOR SÁENZ

Subdirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Servicio Andaluz de Salud. Consejería de Salud y Consumo, Junta de Andalucía.

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones sanitarias deben proveerse de herramientas y sistemas adecuados a sus necesidades, considerando siempre las características de dimensionamiento y arquitectura tecnológica de los centros de salud y hospitales. Estas herramientas y sistemas constituyen la base sobre la cual se desarrolla su actividad central, la atención a los pacientes.

Es crucial que los servicios de soporte TIC estén siempre disponibles y accesibles para los profesionales sanitarios y que respondan de manera rápida y eficiente a sus necesidades. Para lograr esto, los servicios de soporte deben dotarse de los mecanismos necesarios para poder afrontar las puntas de actividad y las necesidades que, por su naturaleza, puedan resultar difíciles de satisfacer.

La misión de los servicios de soporte TIC debe ser asegurar que los usuarios de estas herramientas tengan acceso garantizado a la información clínica, lo que implica establecer medidas de seguridad y privacidad adecuadas y mantener actualizados los sistemas y herramientas de manera constante.

OBJETIVO

Implementar una estrategia de implantación de nuevas herramientas y procedimientos que busque incrementar la calidad y eficiencia del servicio sustentándose en varios pilares esenciales: la reducción de los tiempos, la simplificación de las interacciones, el incremento de la capacidad de atención y la ampliación de los canales disponibles con el objetivo de satisfacer las necesidades de los profesionales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los distintos servicios han sido implementados usando la metodología Scrum. Scrum se basa en tres pilares fundamentales: transparencia, inspección y adaptación.

- La transparencia implica que todo el equipo debe tener acceso a la misma información y que todos deben trabajar con los mismos objetivos y planes.
- La inspección supone que el equipo debe revisar periódicamente el progreso
- La adaptación quiere decir que el equipo debe ser capaz de ajustar su plan en función de los cambios en el entorno y en las necesidades del proyecto.

Estos tres pilares se combinan para formar un proceso iterativo e incremental que hace que el equipo entregue productos de alta calidad en un plazo razonable. Esta manera de trabajar permite que el equipo se adapte a los cambios en el proyecto y en el entorno. Si se descubre que un enfoque particular no está funcionando, el equipo puede ajustar su plan y probar un enfoque diferente.

Además de utilizar la metodología Scrum, todas las iniciativas que emanan del proyecto están alineadas con las recomendaciones y buenas prácticas de la biblioteca de las tecnologías de la información y las comunicaciones ITIL en su versión 4. ITIL es un marco de trabajo de gestión de servicios de TI que proporciona un conjunto de mejores prácticas para la gestión de servicios de TI y la entrega de servicios de alta calidad a los usuarios finales. ITIL se centra en la alineación de los servicios de TI con las necesidades del negocio y en la mejora continua de los procesos de servicio.

RESULTADOS

El plan de transformación implementado ha dado lugar a varios resultados positivos para la organización. Entre las iniciativas desarrolladas se encuentran asistentes que simplifican la identificación de problemas y soluciones que notifican a los usuarios, así como la implantación de un portal al usuario y una herramienta de gestión de la demanda planificada que canaliza y simplifica los procesos de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

Además, se ha mejorado la accesibilidad al soporte TIC a través de seis canales de contacto con los servicios de soporte TIC, incluyendo teléfono, correo, chat, App, Web y WhatsApp, todos sujetos a un estricto control de niveles de servicio, lo que permite que los profesionales tengan acceso a los servicios de soporte en cualquier momento y desde cualquier lugar facilitando la resolución de problemas y la mejora la satisfacción del usuario.

Otra de las iniciativas llevadas a cabo ha sido el despliegue de herramientas que ayudan a la optimización de la interacción de los profesionales con los operadores que les prestan asistencia y sistemas automáticos que robustecen el sistema frente a las variaciones repentinas de la demanda, permitiendo que la organización pueda mantener los niveles de servicio en situaciones de alta demanda.

A todo esto hay que añadir un sistema de explotación de datos TIC que permite la identificación de cuellos de botella, la evaluación del impacto de las mejoras implementadas y una mucho más eficaz gestión y control de los servicios, posibilitando una mejor gestión y control de los servicios, lo que ha mejorado la calidad y la eficiencia de los mismos.

Finalmente, se ha desarrollado una interfaz de integración que permite a todos los proveedores TIC integrarse con los sistemas corporativos eliminando islas de información y dependencias de sistemas de terceros. Esto ha permitido una mayor interoperabilidad y una mejor integración de los sistemas TIC de la organización, lo que ha mejorado la eficiencia y la calidad de los servicios.

BIBLIOGRAFÍA

[1] AXELOS. Documentación oficial ITIL (2019)
[2] Jeff Sutherland. Scrum: The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. Random House Business (2015)

DIRAYA, APORTACIÓN A NECESIDADES ASISTENCIALES SURGIDAS EN HOSPITALES

E M. MARTÍN[1], V M. ORTEGA[1], M. HOLGADO[2], I. CANELA[2], J. ALDANA[3], J C. MORENO[3]
[1] *Servicio de Coordinación de Sistemas de Información, Servicio Andaluz de Salud.*
[2] *Subdirección de Tecnologías de Información y Comunicaciones, Servicio Andaluz de Salud.*
[3] Servicio de Cartera y oferta de Servicios a UGC, Servicio Andaluz de Salud.

INTRODUCCIÓN

Los hospitales son núcleos en los que trabajan muchos profesionales afrontando distintas situaciones. Sanitarios y no sanitarios, cada uno en su puesto, con un objetivo común que es prestar la mejor atención a los pacientes.
Como elemento de soporte a dichos trabajadores, en Andalucía, contamos con Diraya, nuestra historia clínica, que está fundamentada en un ecosistema de aplicaciones, muchas de las cuales son desconocidas para los usuarios como programas diferenciados, aunque trabajan con ellas cada día.
Profesionales y ciudadanos suelen plantear solicitudes, las cuales agradecemos y analizamos buscando un abordaje adaptado a la estrategia de desarrollo establecida. Desde que se comenzó a trabajar con Diraya, se ha intentado ampliar las funcionalidades que ofrecen las aplicaciones, aunque no siempre al ritmo necesario. Reconociendo que los tiempos de respuesta no son los deseados por aquellos que precisan realizar una gestión sin demora, se hace necesario buscar una alternativa.
Sin perder de vista la solución definitiva que pasa por modificar las aplicaciones, con un impacto temporal a tener en cuenta, trabajamos en soluciones con los recursos existentes que aporten mejoras a los usuarios, mientras continúa la evolución.

OBJETIVO

La generación de procedimientos de trabajo, en ámbitos en los que el número de intervinientes en cada actuación es elevado y existe gran variabilidad, tiene como objetivo normalizar tareas y disminuir errores en su desarrollo. Si esto lo aplicamos a circuitos de manejo de pacientes en el entorno sanitario, y utilizando las aplicaciones de Diraya, podemos aportar mejoras que repercutan en un numero elevado de profesionales y ciudadanos.

MATERIAL Y MÉTODOS

La gestión de los pacientes en situaciones de alta frecuentación, el abordaje de patologías que requieren de la participación de profesionales pertenecientes a distintas áreas de conocimiento o la identificación de informes en situaciones

de demandas que desde los hospitales nos han trasladado a los referentes funcionales y técnicos de Diraya.
Los sistemas de información han de adaptarse a los requerimientos que se plantean en los centros sanitarios, en muchas ocasiones sin tener posibilidad de generar nuevas versiones evolutivas. Si a eso le añadimos que en los distintos hospitales se buscan soluciones locales que no siempre tienen en cuenta requisitos de seguridad en el acceso, fiabilidad de los datos y disponibilidad de la información se hace necesario un abordaje de la situación.
A través de una llamada de teléfono, en el trascurso de una reunión o una solicitud remitida vía Ayuda Digital (servicio de soporte integral TIC para los profesionales del Servicio Andaluz de Salud) se traslada una necesidad. Una vez recibida hemos de realizar un análisis identificando qué se espera conseguir, qué medios tenemos a disposición del profesional y cómo podemos aportar valor a lo que se hace actualmente en el centro.
Buscando generar un esquema de trabajo común a todos los centros, que disminuya la diversidad de soluciones y evite situaciones no deseables, se ha trabajado en la generación de diversos procedimientos que expondremos a continuación.

RESULTADOS

1. Unidades funcionales apoyo de prealta
Gestión de los pacientes en espera de traslado al alta, sin que ocupen la cama de hospitalización que precisa otro paciente y siendo posible continuar el registro de información si fuera necesario. Implantado en Hospital Regional de Málaga y Hospital Virgen de la Victoria.
Un paciente está hospitalizado desde que ocupa una cama hasta que es dado de alta, pero tras esa alta médica y de enfermería no siempre es posible liberar la ubicación para que pueda ser ocupada por otro paciente. En ocasiones, el alta administrativa se retrasa por un familiar que está de camino o la llegada del vehículo de trasporte sanitario que realiza el traslado. Esta demora en la disponibilidad de la ubicación dificulta la gestión de camas. La propuesta de un centro fue generar un espacio intermedio, entre la habitación de hospitalización y el domicilio del paciente, donde si fuera necesario pueda recibir cuidados durante el tiempo de espera. Se definió una unidad funcional de apoyo con ubicaciones específicas, camas y sillones de prealta, que permitían el traslado de los pacientes a las mismas hasta el momento del alta administrativa. El resultado, además de no afectar al tiempo de ocupación, ha sido mejorar la disponibilidad de los recursos de hospitalización sin que esta se vea afectada por las dificultades de traslado del paciente a su domicilio.
Programas implicados: Estructura, Estación de Gestión, Estación clínica, Estación clínica de cuidados.

2. Gestión de donantes y trasplantes
Manejo de órganos en casos de donaciones, con registro de actuaciones realizadas tras el exitus del paciente y con posibilidad de consulta tras la realización de pruebas complementarias requeridas. Disponible en todos los hospitales del Sistema Sanitario Público andaluz.
Ante una donación, y como requisito previo a la realización de un trasplante de órgano, es necesario hacer en el hospital donde se produce la donación y en el que lleva a cabo el trasplante las siguientes determinaciones: grupo sanguíneo/pruebas cruzadas, biopsia/anatomía patológica y serología. Los resultados han de incluirse en la historia del donante y debe ser posible la comprobación de dichas determinaciones.
En los casos en que las donaciones se realizan tras un exitus, el paciente es dado de baja en la base de datos de usuarios (BDU) con bloqueo de su historia clínica. Para evitar esta situación ha sido necesario generar instrucciones a los profesionales, que, comenzando por las características del informe a emitir se han ampliado a la recogida de información de la actividad quirúrgica realizada para la extracción de órganos y la solicitud y consulta de pruebas complementarias. Aunque la mayoría de los hospitales tienen la posibilidad de realizar extracciones de órganos, no todos pueden realizar trasplantes. Hemos trabajado en garantizar la posibilidad de consulta de la información, unificando la manera de realizar los registros, con el objetivo de facilitar la tarea llevada a cabo por los equipos implicados.
Programas implicados: Estructura, Estación clínica, Citación, MPA, BDU.

3. Unidades de apoyo de investigación
Registro en la historia clínica de datos recabados en el contexto de estudios de investigación, manteniendo las condiciones de restricciones de información a facilitar a profesionales definidos en el estudio. En implantación en Hospital Virgen Macarena.
Los estudios de investigación son una fuente de conocimiento en los que se basa el avance de la Medicina. Para llevarse a cabo, en muchas de sus fases se presta asistencia a los pacientes en centros sanitarios, con intervenciones que han de registrarse, para análisis posterior y generación de conclusiones que apoyen o rechacen la hipótesis de estudio.
El registro puede realizarse en documentos propios del equipo de investigación, pero son atenciones prestadas a los pacientes, muchos de ellos con patologías en seguimiento activo. Se realizan pruebas complementarias que pueden aportar información para las consultas de revisión y evitar repeticiones innecesarias. El planteamiento en este caso llevó a ofrecer un espacio en la historia identificado como parte de un episodio asociado a un estudio de investigación, pero disponible para consulta de todos los profesionales que participan en la atención al paciente. Asignación de sus citas en las mismas condiciones que el resto de las citas asignadas. Y seguimiento de la actividad asistencial prestada por los miembros con perfil sanitario de los equipos de investigación. Todo ello se encuadró creando una unidad funcional de apoyo multidisciplinar específica.
Programas implicados: Estructura, Estación de Gestión, Estación clínica, Estación clínica de cuidados, Citación, MPA, PDI.

4. Unidades de apoyo de comités de tumores
Registro de actividad realizada por los comités de tumores con recogida de información estructurada de las sesiones, para mejorar el seguimiento de actividad asistencial y administrativa. Disponible en todos los hospitales del Sistema Sanitario Público Andaluz.
Partiendo de la creación de una unidad funcional de apoyo multidisciplinar, se propone una vía de manejo de pacientes que vaya desde la identificación de aquellos que se tratan en los comités hasta el registro de información en la historia.
Los comités de tumores realizan reuniones en las que participan profesionales de distintas especialidades y durante las que se ponen en común casos de pacientes para valoración conjunta de su situación y decisión de actuaciones a seguir.

Desde la aplicación de registro de la historia clínica estos médicos pueden citar a los pacientes que se van a presentar en la sesión conjunta, estando desde ese momento la información del paciente disponible para el resto de los participantes que pueden consultar la relación de pacientes citados. Además de los documentos habituales de la historia se ha creado un cuestionario específico para primera valoración y seguimiento con campos estructurados. Esto permite realizar un análisis de los datos recogidos e identificación de ágil de los puntos que se ha priorizado como necesarios en los registros de actividad de los comités de tumores.
Programas implicados: Estructura, Estación de Gestión, Estación clínica, Citación, Gestor de Informes.

5. Aplicación en Diraya de los requisitos de la LORE
Puesta en marcha de los requerimientos de la Ley Orgánica de Regulación de la Eutanasia (LORE) [1], ofreciendo la posibilidad de recoger información en la historia clínica y anexar documentos necesarios para garantizar la correcta aplicación de la norma. Disponible en todos los hospitales del Sistema Sanitario Público andaluz.
La publicación de la Ley Orgánica 3/2021, de 24 de marzo, de regulación de la eutanasia hizo necesaria una revisión exhaustiva ya que no solo se realiza una descripción del procedimiento a realizar por pacientes y profesionales, sino que se incluyen indicaciones de manejo de documentos. Se ha hecho necesario generar cuestionarios que estén disponibles en las aplicaciones, articular un circuito de envío de formularios firmados por pacientes y profesionales y anexar los mismos en la historia clínica, teniendo en cuenta que solo una de las aplicaciones, la estación clínica hospitalaria, permite el anexado. Así que ha sido necesario trabajar de manera conjunta tanto con Atención Primaria como con Atención Hospitalaria, a la vez que se ha cuidado la disponibilidad de información y formularios para los pacientes en la página web del Servicio Andaluz de Salud. Aunque se está trabajando en el desarrollo de una nueva aplicación la entrada en vigor de la norma aceleró la situación haciendo necesaria la adaptación con un circuito no definitivo.
Programas implicados: Estación clínica, Gestor de Informes, HSAP.

6. Acceso a la historia clínica de usuarios externos
Definición de los criterios de acceso y limitación al manejo de información de los profesionales que requieren consultar la historia clínica de los ciudadanos en Diraya cuando estos profesionales estén adscritos a entidades ajenas al sistema sanitario público. En fase de preparación de piloto con monitorización en remoto en Hospital Juan Ramon Jiménez.
Diraya contiene información sensible, aquella que los trabajadores del Servicio Andaluz de Salud nos comprometemos a custodiar al firmar el contrato, al actualizar la contraseña de acceso a las aplicaciones y al acceder a las aplicaciones.
Además, existe un numero elevado de profesionales ajenos al SAS que solicitan tener acceso a la historia clínica. Los fines son variados, ya que podemos tener solicitud por parte de algún clínico de un centro ajeno concertado para conocer los antecedentes de un paciente al que ha de atender para realización de una consulta o una prueba funcional. O de un equipo de investigación, en los que los monitores han revisar que las anotaciones hechas por los investigadores en las historias se adecuan a lo indicado en el estudio y para recopilan información. O inspectores de distintas entidades que precisan conocer las actuaciones que se

han llevado a cabo con un paciente antes de su valoración. O personal asistencial de residencias sociosanitarias que realizan seguimiento conjunto de los pacientes con su equipo de referencia de Atención Primaria.
Para todos ellos, evitando generar permisos similares a los de los profesionales con labor asistencial en SSPA, se han creado permisos exclusivos de consulta en Estación clínica, Prescripciones y PDI (pruebas diagnóstico por imagen) que limitan el registro en dichas aplicaciones.
Teniendo la experiencia de manejo de escritorios remotos que ha sido necesaria durante la pandemia por COVID-19 se han generado grupos de acceso al entorno de trabajo del SSPA a través de SARAC (servicio de acceso remoto a aplicaciones corporativas) [2], que precisa el certificado digital del profesional como elemento de seguridad añadido a la necesidad de tener permisos en las aplicaciones con un usuario y contraseña actualizados. Buscando limitar la consulta de información clínica de pacientes no encomendados en las funciones del profesional ajeno al SSPA que precisa consultar la historia se ha creado un perfil específico en una de las aplicaciones, Portal de Acceso Diraya. Este perfil tendrá disponible solo una relación de pacientes, aquellos que se han encomendado para realizar su trabajo, no teniendo ni la posibilidad de realizar la búsqueda de otros pacientes ni registros en las historias.
Programas implicados: SARAC, Estación clínica, Prescripciones, PDI, MPA, Navegador, IdenTIC, MACO, Portal acceso Diraya.

DISCUSIÓN

La existencia de un entramado de aplicaciones distintas, que dan forma a los sistemas de información en el ámbito sanitario, hace necesario realizar un análisis continuo de las funcionalidades de cada una de ellas para dar respuesta a los requerimientos de gestión, administración y asistencia sanitaria y acceso a la información. Es un ejercicio de adaptación que repercute positivamente en el día a día de pacientes y profesionales.
Los equipos técnicos y funcionales que trabajamos con el objetivo de actualizar las funcionalidades y aumentar las posibilidades de la historia pretendemos, no solo generar mejoras en las aplicaciones sino también aportar soluciones con los recursos existentes ya en producción.

REFERENCIAS

[1] Ley Orgánica 3/2021, de 24 de marzo, de regulación de la eutanasia. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-4628
[2] SARAC Portal para Teletrabajo https://ayudadigital.sas.junta-andalucia.es/servicioandaluzdesalud/ayudadigital/aplicaciones/otros-servicios/sarac-portal-para-teletrabajo

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN APOYO DEL CRIBADO DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA EN NAVARRA

I. PINTO LÓPEZ[1], A. OLAZARÁN SANTESTEBAN[1], D. JURIO PEREZ[1], B. DE LA OSA HERNÁNDEZ[1], J. BALLAZ ECHEGOYEN[1], M. GALAR IDOATE[2], J. GORRICHO MENDIVIL[3], J. ANDONEGUI NAVARRO[4]

[1] *Servicio de Tecnologías de Salud de la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización. Gobierno de Navarra.*
[2] *Dpto. Estadística, Informática y Matemáticas. Universidad Pública de Navarra.*
[3] *Servicio de Evaluación y Difusión de Resultados en Salud de la Subdirección de sistemas y tecnologías para la Salud (SNS-O).*
[4] *Servicio de Oftalmología en Hospital Universitario de Navarra.*

INTRODUCCIÓN

El Servicio Navarro de Salud - Osasunbidea (SNS-O) desarrolló e implantó en 2020 un software basado en inteligencia artificial (IA), integrado en la Historia Clínica Informatizada de Navarra (HCI), que asiste a los clínicos en la valoración de retinografías para el cribado de la retinopatía diabética (RD). Este sistema, conocido como NaIA-RD, da respuesta a necesidades que los productos comerciales no satisfacen. En este trabajo analizamos si el desempeño del sistema es el adecuado, y si los clínicos están siguiendo sus recomendaciones.

NaIA-RD se encuentra actualmente en fase de estudio prospectivo, en el marco de un proyecto de innovación, y el SNS-O ha comenzado los trámites para su regulación con la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS).

OBJETIVO

Facilitar el cribado de la retinopatía diabética en Navarra mediante IA.

MATERIAL Y MÉTODOS

El circuito navarro de cribado de la retinopatía diabética (RD) está formado por dos niveles: un equipo de médicos de Atención Primaria (AP) y un equipo de oftalmólogos. El primer nivel refiere (envía) un estudio al segundo nivel si observa una retinopatía diabética o un fondo de ojo no valorable, y el segundo nivel cita a consulta si cree que es necesaria una revisión presencial o un tratamiento. Todos los diabéticos Tipo II del área sanitaria son citados de manera anual para su revisión. Este circuito lleva operativo desde mitades de 2015 en el SNS-O, tras una fase de entrenamiento y evaluación de los médicos de AP [1], que siguen

Los dos niveles de cribado utilizan HCI para revisar las imágenes, rellenar informes y referir los estudios de un nivel a otro. El SNS-O considera que una herramienta que les ayude debe permitir automatizar sus tareas repetitivas, mejorar su capacidad resolutiva y priorizar su lista de trabajo. Por tanto, una integración estrecha con HCI parece indispensable.

En la Tabla 1 listamos los requerimientos que el SNS-O ha determinado que debería tener dicha herramienta, de los que destacan los tres primeros, ya que: el parque de cámaras se renueva (mediante licitación) y el SNS-O desea incorporar a los diabéticos tipo I al circuito (requerimiento 1); HCI debe poder usar los datos que provienen del algoritmo (requerimiento 2); y los umbrales de decisión del algoritmo se deben poder adaptar para un circuito en constante evolución (requerimiento 3). Ninguna de las herramientas que hemos analizado satisface estos requerimientos a fecha de febrero de 2023.

	Requerimiento	IDX-DR	EyeArt	RetmarkerDR	Retinalyze	RetCad
1	Es extensible a nuevos usos (cámaras, población)	No	No	No	n/a	No
2	Ofrece una API para integración de datos	✓	n/a	No	No	No
3	Tiene umbrales de decisión configurables	No	n/a	No	No	No
4	Es compatible con las cámaras actuales del SNS-O	No	No	No	✓	n/a
6	Ofrece resultados explicativos	No	No	No	✓	✓
7	Mejora la calidad de la imagen	No	No	No	No	✓

Tabla 1: *Principales requerimientos del SNS-O y productos comerciales analizados. El análisis se basa en la información pública disponible a fecha de febrero de 2023. Todos los productos cuentan con marcado CE Clase II, salvo Retinalyze, que se auto certifica como Clase I.*

Ante la ausencia de un producto comercial viable, en 2019 el SNS-O decidió solicitar a la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización (DGTD) el desarrollo de un software basado en IA diseñado a medida. Este software es conocido como NaIA-RD.

NaIA-RD utiliza tres redes neuronales ResNet34 [3], que dadas las imágenes que componen la retinografía de un ojo, son orquestadas para devolver una propuesta de cribado a través de una API REST (Figura 1). Cada red tiene un cometido diferente: seleccionar la perspectiva del fondo de ojo a analizar, evaluar la severidad de la retinopatía diabética o evaluar la valorabilidad de la imagen.

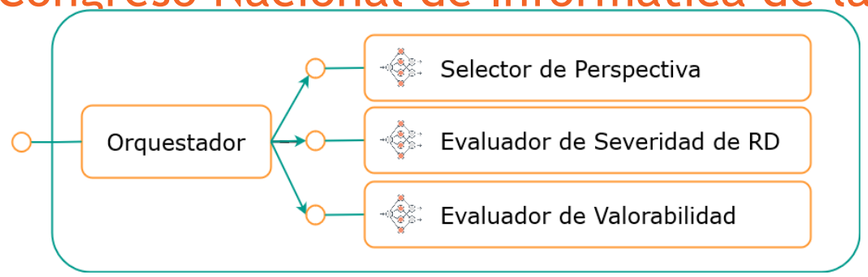


Figura 1: *Arquitectura de NaIA-RD. Se indica con un icono aquellos componentes que hacen uso de una red neuronal convolucional. Cada componente se encapsula en un contenedor Docker.*

La DGTD entrenó estas redes neuronales haciendo uso de las retinografías que se habían realizado en el SNS-O antes de septiembre de 2019 (67.285). Para ello usó la librería Fast.ai, y los métodos de entrenamiento supervisado que describen sus creadores [4]. El etiquetado fue realizado por ingenieros de la DGTD bajo supervisión del SNS-O. Todas las imágenes fueron anonimizadas antes de utilizarlas.

Desde julio de 2020, HCI valora todas las retinografías haciendo uso de NaIA-RD que, a través de su API, indica si se aconseja referir o no y el motivo por el que se propone referir ("posible RD" o "no valorable"), e incluye la probabilidad de estas predicciones, la ubicación de las lesiones y una imagen mejorada (Figura 2). HCI utiliza esta información para ofrecer atajos y ayudas al cribador, que puede ordenar su lista de trabajo y referir al segundo nivel con un clic. Desde enero de 2021, HCI refiere al segundo nivel directamente aquellos estudios que NaIA-RD identifica como referibles con una probabilidad superior al 85%. En todo caso, todas las imágenes son revisadas por clínicos de uno u otro nivel de cribado.

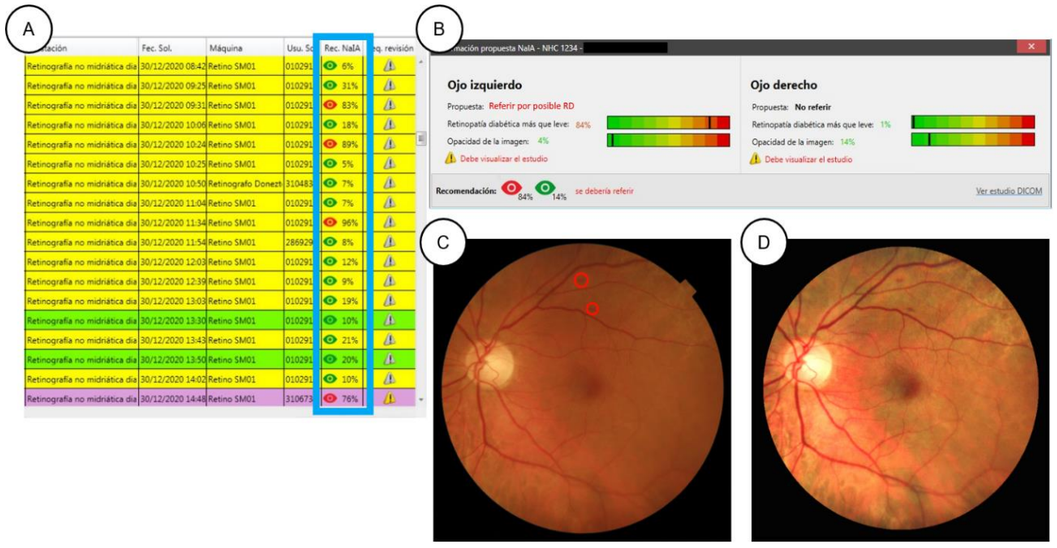


Figura 2: *A) Lista de trabajo de HCI con la propuesta de NaIA-RD para cada estudio (azul); B) detalle de una propuesta; C) Signos de RD que ha detectado; D) Imagen mejorada por NaIA-RD.*

RESULTADOS

Para verificar la capacidad de generalización de NaIA-RD, hemos evaluado el modelo de severidad de RD contra el test set del dataset público OIA-DDR [5]. Se trata de un dataset de gran tamaño (13.673 fondos de ojo) procedente de 147 hospitales chinos. Hemos obtenido un área bajo la curva (AUC) de 0,957 para clasificar la retinopatía diabética como leve o menos (no referible) y más que leve (referible). Utilizando el umbral de decisión de NaIA-RD, se obtiene una sensibilidad y especificidad de 93% y 84%, respectivamente. Sin embargo, optimizando el umbral usando el conjunto de validación de OIA-DDR, la sensibilidad y la especificidad llegan a 88% y 92%, respectivamente.

Antes de su puesta en producción, NaIA-RD fue validado por el SNS-O mediante un conjunto de 450 retinografías navarras; etiquetadas de manera independiente por 3 oftalmólogos del Servicio de Oftalmología del Hospital Universitario de Navarra. NaIA-RD tiene una sensibilidad y especificidad de 93% (IC > 95% [87-96]) y 92% (IC > 95% [89-95]) frente al voto mayoritario, con un índice Kappa de 0.82. Ningún paciente de este conjunto ha sido usado para entrenar u optimizar NaIA-RD.

Una vez que NaIA-RD se estaba pilotando, comparamos las decisiones que 4 médicos de atención primaria tomaron al cribar 9.090 estudios de retinografía (realizados entre 19/06/2020 y 08/01/2022), frente a las propuestas del sistema. En la Tabla 2 detallamos las métricas para cada médico, tomando sus decisiones como estándar de referencia. Destaca una gran variabilidad inter-observador, con una sensibilidad y especificidad media de 92.75% (SD=2.58%) y 79.75% (SD=9.93%).

Médico AP	Sensibilidad	Especificidad	PPV	NPV	Estudios
Cribador 1	97%	69%	21%	100%	4.546
Cribador 2	90%	87%	64%	97%	2.454
Cribador 3	92%	92%	91%	93%	1.677
Cribador 4	92%	71%	30%	98%	413

Tabla 2: *Métricas de NaIA-RD frente a las decisiones del primer nivel de cribado. PPV y NPV significan valor predictivo positivo y negativo, respectivamente.*

Para descartar un posible mal funcionamiento de NaIA-RD, un oftalmólogo experto etiquetó una muestra de estos estudios (concretamente, el 52% de las retinopatías leves en las que había un desacuerdo entre AP y NaIA-RD, 328). La propuesta de NaIA-RD coincidió un 93% de las veces con la del oftalmólogo, y pudimos descartar un problema en el algoritmo.

En la Figura 3 mostramos una comparación agregada, mes a mes, del porcentaje de estudios que el primer nivel de cribado decidió referir, frente al porcentaje de estudios referibles según NaIA-RD. La distancia entre ambas curvas disminuye un 20% (mediana) a partir de agosto de 2021, lo que indica un mayor grado de acuerdo. Durante julio de 2021 la calidad de las imágenes mejora y desciende la prevalencia de los signos de retinopatía diabética referible, un cambio que se

mantiene a partir de entonces. Como puede verse en la gráfica, NaIA-RD detecta este cambio de distribución, momento en el que el nivel de acuerdo con el primer nivel de cribado es el mejor de la serie.

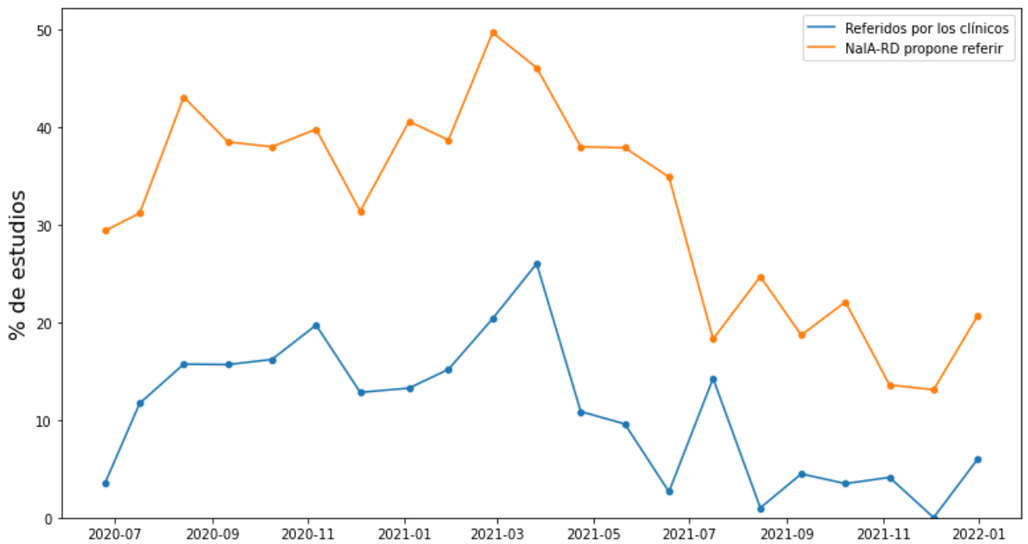


Figura 3: *Gráfica que compara el % de estudios que ha referido el primer nivel (azul) frente a las propuestas de referir de NaIA-RD (naranja). Se observa una clara correlación entre los dos.*

DISCUSIÓN

Los resultados apuntan a que NaIA-RD tiene un desempeño adecuado evaluando las imágenes del circuito navarro, y parece competitivo respecto a otros productos comerciales evaluando imágenes de hospitales y cámaras para los que no fue entrenado [6]. Hemos comprobado que permite ajustar sus umbrales de decisión para mejorar esta capacidad de generalización.

Sin embargo, el primer nivel de cribado no siempre ha seguido las recomendaciones de NaIA-RD. Este grado de acuerdo aumentó a partir de julio de 2021, debido a una mejoría en la calidad de las imágenes y un descenso de la prevalencia de signos de retinopatía diabética referible. A pesar de las limitaciones de este análisis –NaIA-RD ha podido sesgar a ciertos cribadores más que a otros, y en el mes de mayor grado de acuerdo, julio de 2021, el cribador 1 no trabajó–, nuestra hipótesis es que los cribadores fueron menos sensibles de lo habitual durante el verano de 2021, velando por no saturar al segundo nivel de cribado cuando un mayor porcentaje de estudios eran referibles (quizás como consecuencia de la pandemia de la Covid-19). Un estudio prospectivo más largo permitirá profundizar en esta hipótesis.

Pensamos que esto ilustra cómo los humanos pueden realizar un cribado de forma menos rígida que una máquina. Esta flexibilidad, dentro de unos márgenes de seguridad, es deseable: un algoritmo debería poder ajustarse a su entorno una vez esté en uso, iterando en su diseño, tal y como los investigadores de *Google Health* proponen en [7].

¿Pero el primer nivel de cribado equivocó al contradecir al algoritmo? Parece que muchas veces, sí: después de que un oftalmólogo revisara las discrepancias, hemos estimado que el 93% de los estudios que el primer nivel de cribado valoró como RD leve eran realmente RD moderada (y no fueron referidos). Por tanto, estas decisiones no siguieron las recomendaciones internacionales [2].

El SNS-O ahora se plantea evolucionar el circuito hacia un escenario en el que la mayor parte de las retinografías que NaIA-RD valore como no referibles no lleguen a los cribadores. También quiere extender el uso de NaIA-RD a todos los servicios de oftalmología navarros, así como a los diabéticos Tipo I.

Este trabajo es un ejemplo de cómo una organización pública como el SNS-O puede construir a medida un sistema basado en IA que se adapte a sus necesidades. El algoritmo resultante, además de preciso, es configurable ante cambios de distribución, y extensible a nuevos usos internos (tras una autorización *in-house* por parte de la AEMPS [8]), características que el mercado actual parece que no es capaz de ofrecer.

REFERENCIAS

[1] Andonegui, J. et al. (2012). Diabetic retinopathy screening with non-mydriatic retinography by general practitioners: 2-Year results. Primary Care Diabetes, 6(3), 201–205. https://doi.org/10.1016/j.pcd.2012.01.001
[2] Wong, T. Y. et al (2018). Guidelines on Diabetic Eye Care: The International Council of Ophthalmology Recommendations for Screening, Follow-up, Referral, and Treatment Based on Resource Settings. *Ophthalmology*, *125*(10), 1608–1622. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2018.04.007
[3] Kaiming He, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren, Jian Sun (2015) Deep Residual Learning for Image Recognition arXiv:1512.03385
[4] Howard, J., & Gugger, S. (2020). fastai: A Layered API for Deep Learning. *Information (Switzerland)*, *11*(2). https://doi.org/10.3390/info11020108
[5] Li, T., et al. (2019). Diagnostic assessment of deep learning algorithms for diabetic retinopathy screening. *Information Sciences*, *501*. https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.06.011
[6] Lee, A. et al. Multicenter, Head-to-Head, Real-World Validation Study of Seven Automated Artificial Intelligence Diabetic Retinopathy Screening Systems. *Diabetes Care*, *44*(5), 1168–1175. https://doi.org/10.2337/DC20-1877
[7] Beede, et al. (2020). *A Human-Centered Evaluation of a Deep Learning System Deployed in Clinics for the Detection of Diabetic Retinopathy*. 1–12.
[8] Reglamento (UE) 2017/745, artículo 5.5. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0745&from=DA

HOSPITALIZACIÓN Y ATENCIÓN DOMICILIARIA DEL PACIENTE CON MIELOMA MÚLTIPLE MEDIANTE EL USO DE LAS TIC.

A. DOMINGO[1], J. MERLO[2], A. SÁNCHEZ[2], A. RODRÍGUEZ[2], J. CORNAGO[1], R. CAPELLÁN[1], P. LLAMAS[1], L. SOLÁN[1].

[1] *Servicio médico de Hematología y Hemoterapia. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid. España.*
[2]*Enfermería. Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz, Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

El **mieloma múltiple** (MM) representa el 1% de todas las neoplasias, siendo el 2º cáncer hematológico más frecuente. Actualmente se diagnostican en torno a 2.500-3.000 casos nuevos por año en España.
Actualmente **el MM no tiene cura**. Sin embargo, los avances terapéuticos de las últimas décadas han aumentado significativamente la supervivencia global, siendo probablemente mayor de 15 años para aquellos pacientes diagnosticados a partir de 2016.
Cada línea de tratamiento tiene **dos etapas fundamentales**: inducción y mantenimiento. La duración de la **inducción** es de aproximadamente 6-9 meses, mientras que el **mantenimiento** se recibe hasta progresión o intolerancia. En la primera línea, aquellos pacientes menores de 70 años y sin comorbilidades significativas reciben una **consolidación** con **trasplante autólogo de progenitores (TAPH)** entre las 2 etapas mencionadas.

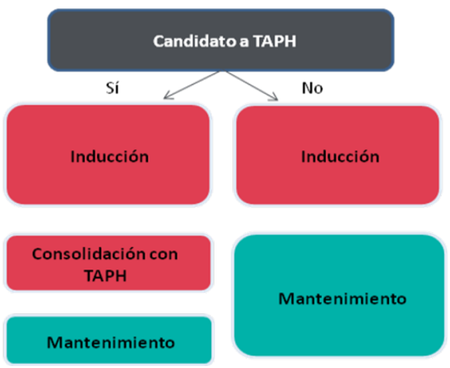


Figura 1: *Fases del tratamiento del MM.*

Tradicionalmente, para que se pudiese realizar el TAPH, el paciente debía permanecer ingresado en el hospital entre 3 y 4 semanas, sometido a un aislamiento medioambiental y social que limitaba su calidad de vida. Además, debido a las toxicidades propias del trasplante (náuseas, mucositis, cansancio intenso...) y las circunstancias del ingreso hospitalario (comida del hospital, aislamiento...) se observaba un importante grado de desnutrición y de pérdida

Nuestro programa de **hospitalización y atención domiciliaria asistida (HADA) mediante el uso de las TIC** está destinado a pacientes con MM y tiene el objetivo de mejorar su calidad de vida reduciendo la dependencia hospitalaria.

Este programa **consta de dos partes**.
La **primera parte o *terapia domiciliaria*** incluye pacientes con tratamiento de mantenimiento exclusivamente oral que tienen dificultades para venir al hospital o prefieren reducir sus visitas hospitalarias. En estos casos entran a formar parte del circuito HADA. Un enfermero especializado acude a su domicilio con un coche híbrido cedido de forma altruista para valoración y extracción de una analítica. Posteriormente su hematólogo realiza una consulta telefónica y, por último se envía la medicación a domicilio.

La **segunda parte o *trasplante domiciliario*** incluye a aquellos que son candidatos a recibir un TAPH como parte del tratamiento de su MM.
El proyecto HADA permite disminuir el ingreso de 3-4 semanas a 4 días, gracias a un seguimiento clínico-analítico en domicilio por parte de un enfermero y/o hematólogo. Los pacientes incluidos deben cumplir los siguientes **criterios**:

- Distancia hospital-domicilio < 20 km o 1 hora en coche en hora punta.
- Cuidador/es responsable/es las 24h.
- Condiciones de habitabilidad aceptables.

Para cumplir este último requisito contamos con la colaboración de la **Asociación Española contra el Cáncer**, que se ofrece a facilitarnos temporalmente domicilios con estas características en caso de que el pacientes no disponga del mismo.

Por otra parte, para evitar la desnutrición y deterioro funcional del paciente, durante los 4 días de ingreso el paciente es valorado por Rehabilitación y Nutrición (**proyecto RHeNutrir**), recibiendo unas recomendaciones adaptadas a su situación personal que serán reevaluadas durante el trasplante y los meses posteriores.

En ambos casos, se garantiza una **comunicación estrecha y directa médico-paciente mediante el uso de TIC**.

Todos los pacientes tienen acceso mediante una aplicación en el móvil **(*Portal del paciente*)** a los informes médicos y resultados de sus pruebas complementarias. Además, tienen un chat activo en jornada laboral por el que pueden comunicarse directamente con su médico y transmitir dudas o incidencias **(*Diálogo web*)**. Por otra parte, reciben cuestionarios periódicos sobre la experiencia del paciente **(*PROMS* y *PREMS*)** que revisa una enfermera especializada y en caso de necesidad ajusta tratamiento.

OBJETIVO DEL TRABAJO:

Describir la experiencia con un programa de **hospitalización y atención domiciliaria asistida (HADA) mediante el uso de las TIC** en pacientes con MM.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio unicéntrico, retrospectivo y descriptivo. Se incluyeron todos los pacientes incluidos en el programa HADA desde el 15/03/2021. Se recogieron datos demográficos, de la enfermedad y del uso de TIC. Se utilizaron media, mediana, rangos intercuartílicos (RI) y porcentajes para el análisis descriptivo.

RESULTADOS

En el programa de ***terapia domiciliaria*** se incluyeron 34 pacientes, 15 varones (44.1%) y 19 mujeres (55.9%), con una mediana de edad de 77 años (RI (71-83)). La mediana de estancia en el programa fue de 7.5 meses (RI (2.5-11)). A lo largo del seguimiento 12 pacientes (35.3%) salieron del programa por 4 causas: 6 (50%) por progresión de la enfermedad y necesidad de tratamiento intravenoso o subcutáneo, 4 (33.3%) por fallecimiento, 1 (8.3%) por mal manejo de la tecnología, y 1 (8.3%) a petición del propio paciente. Este circuito evitó las visitas hospitalarias durante los 3 últimos meses de vida de 3 pacientes, siendo valorados en sus casas una media de 5 veces. Además, se consiguió el ingreso directo de 2 pacientes, sin necesidad de pasar por Urgencias, gracias a la detección precoz por parte de la enfermería de señales de alarma en sus visitas a domicilio. Por último, se han registrado 34 conversaciones directas entre el médico y el paciente mediante la herramienta de diálogo web, correspondientes a 7 (20.6%) pacientes. Los PROMS y PREMS todavía no han sido analizados.

En el programa de ***trasplante domiciliario*** se incluyeron un total de 12 pacientes, 7 varones (60%) y 5 mujeres (40%), con una mediana de edad de 54 años (RI (46-68)). La mediana de estancia en domicilio fue de 15 días y no hubo ningún reingreso.



Figura 3: *Días de hospitalización TASP*

DISCUSIÓN

Los avances terapéuticos de las últimas décadas en el MM han mejorado de forma muy significativa el pronóstico de esta enfermedad. Sin embargo, los pacientes deben recibir tratamiento desde el diagnóstico hasta el final de su vida, lo que deteriora su calidad de vida y les crea una gran dependencia hospitalaria. Esta dependencia tiene repercusiones sociales, laborales, familiares y psicológicas especialmente acusada en los casos de personas de edad avanzada y dependientes, que ven no solo su vida alterada sino la de sus cuidadores.

El programa de **hospitalización y atención domiciliaria asistida (HADA) mediante el uso de las TIC** tiene como objetivo mejorar su calidad de vida reduciendo la dependencia hospitalaria. A través del ***Portal del paciente*** tanto el paciente como un familiar puede consultar sus citas e informes a tiempo real, mientras que a través del ***Diálogo web*** pueden contactar directamente con su médico responsable, que contesta en un plazo de 24-48 horas. Por otro lado, el ***Diálogo web*** permite el envío de documentos como planes de ejercicio físico y consejos nutricionales dentro del proyecto RheNutrir. Esta nueva experiencia virtual se verá evaluada mediante el uso de ***PREMS,*** mientras que el uso de ***PROMS*** nos permitirá conocer el grado de control de síntomas del paciente y actuar precozmente en casos de necesidad.

Los datos presentados demuestran que la implantación de las TIC en el ámbito oncológico es posible incluso en pacientes de edad avanzada. En nuestro trabajo solo 1 paciente solicitó la salida del programa por mal manejo de la tecnología. Por otra parte es necesario más tiempo de seguimiento para poder evaluar herramientas como los **PROMS** y **PREMS**, que nos permitirán evaluar definitivamente el impacto sobre el control de los síntomas y el grado de satisfacción del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Arjun Gupta, MD; Eric H. Jensen, MD; Beth A. Virnig, PhD, MPH; and Muhammad S. Beg, MD, MS. *Time-Related Burdens of Cancer Care Volume 18, Issue 4:246-246,* 2021.

[2] Banerjee R, George M, Gupta A: Maximizing home time for persons with cancer. JCO Oncol Pract 17:513-516, 2021.

ESTRATEGIA DE CIBERSEGURIDAD EN OSAKIDETZA S.V.S

M.A. BERMÚDEZ DÍEZ

Subdirección de Informática y Sistemas de Información de la Dirección General de Osakidetza S.V.S

ESTRATEGIA DE CIBERSEGURIDAD EN OSAKIDETZA S.V.S..... 1

INTRODUCCIÓN 1
Retos 1
Principales amenazas a los sistemas sanitarios..... 2
Normativa aplicable 2
ESTRATEGIA DE CIBERSEGURIDAD EN OSAKIDETZA S.V.S 3
Plan Director de Ciberseguridad..... 3
Organización de la ciberseguridad..... 4
Indicadores..... 5
REFERENCIAS 6

INTRODUCCIÓN

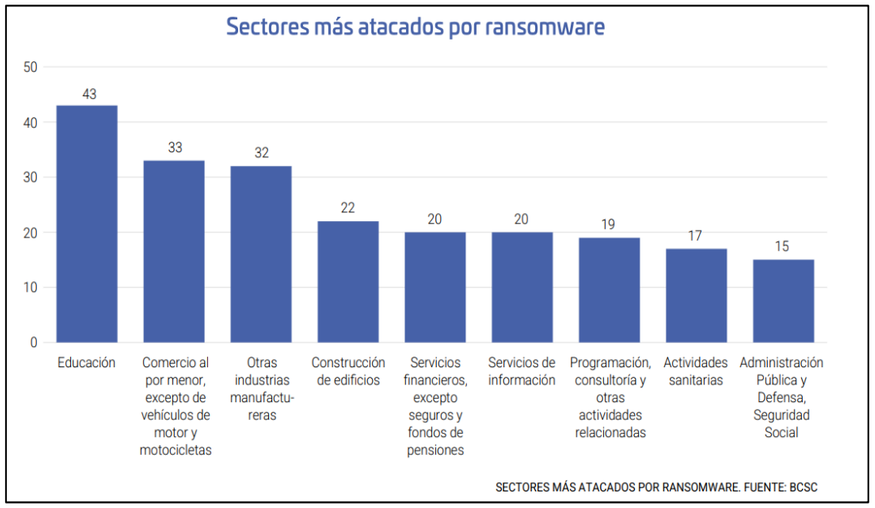
La ciberseguridad se encuentra presente en todos los ámbitos de nuestra vida y está adquiriendo un papel relevante en nuestra sociedad y en nuestro entorno, por lo que debemos interiorizarlo para poder tomar consciencia y abordar los retos que plantea. Como sociedad debemos estar preparados antes estos nuevos retos y en especial debemos estarlo en los servicios de salud.

Retos

Los retos a los que nos enfrentamos en el sector sanitario en materia de ciberseguridad son numerosos, debido entre otros factores al incremento de la necesidad de atención sanitaria, las crecientes expectativas y exigencias de la sociedad en materia de salud, los cambios en materia de legislación y la incorporación de cada vez más dispositivos IoMT ("Internet of Medical Things").

Asimismo, **en los últimos años hemos visto cómo las amenazas de seguridad en los servicios de salud han ido incrementando exponencialmente**, principalmente debido a ataques de virus informáticos denominados "ransomware" que podrían paralizar hospitales y cifrar información confidencial con fines lucrativos, así como la existencia del malware denominado "killware" que podría comprometer equipos vitales de atención médica.

El sector salud está afectado por los incidentes de ciberseguridad. Desde Basque CiberSecurity Center indican que el sector salud es el 8º sector con mayor número de amenazas en su informe Situación de la ciberseguridad en Euskadi - 4º trimestre 2022 | BCSC.



SECTORES MÁS ATACADOS POR RANSOMWARE. FUENTE: BCSC

Principales amenazas a los sistemas sanitarios

En los últimos años los ataques dirigidos a organizaciones sanitarias han incrementado considerablemente. Las **principales motivaciones para atacar al sector sanitario** recaen en el robo de identidad médica, acceso no autorizado y robo de información de pacientes. Informe publicado por ENISA.

En este sentido, la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información son factores clave para la continuidad en la gestión hospitalaria, que busca generar confianza y seguridad en los servicios que se prestan a la ciudadanía, además de cumplir con la normativa aplicable vigente.

Normativa aplicable

A Osakidetza S.V.S le son de aplicación varias normativas en el ámbito de ciberseguridad.

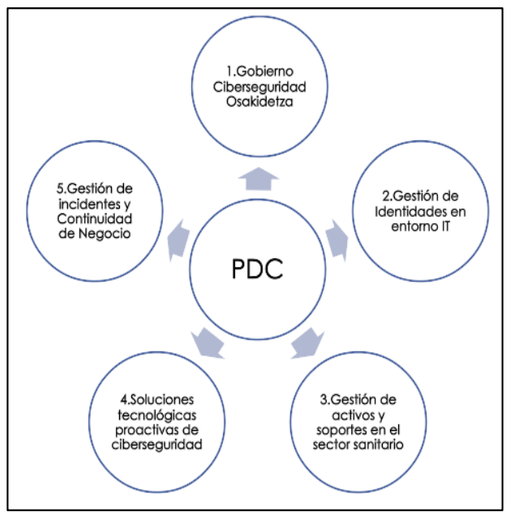
Como servicio esencial regulado por el Real Decreto 43/2021 "de seguridad de las redes y sistemas de información", como operador crítico regulado por el Real Decreto 704/211 "de protección de las infraestructuras críticas", como administración pública que debe cumplir con el ENS (Esquema Nacional de Seguridad) regulado por el Real Decreto 311/2022 y además como organización que trata con datos de carácter personal regulado por el regulado por el Reglamento Europeo 2016/679 "de protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de sus datos personales y a la libre circulación de datos" y con la Ley Orgánica 3/2018 "de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales". Osakidetza S.V.S **debe cumplir con todo lo que se indica en dichos reglamentos en los que la ciberseguridad tiene un papel destacado**.

ESTRATEGIA DE CIBERSEGURIDAD EN OSAKIDETZA S.V.S

Con el objetivo de impulsar la madurez de Osakidetza S.V.S en materia de ciberseguridad, contamos con un área dedicada dentro de la Subdirección de Informática, en concreto dentro del Servicio de Tecnología, en el área Ciberseguridad y Sistemas, y que cuenta con el apoyo de una oficina técnica de proyectos del área. Osakidetza S.V.S tiene colaboración estrecha tanto con el proveedor de Informática de Gobierno Vasco (EJIE) como con el Basque CyberSecurity Center (BCSC), con la Agencia Vasca de Protección de datos (AVPD) y con el Centro Criptológico Nacional (CCN), todos ellos organismos encargados de la seguridad de la información y la protección de servicios esenciales como es el sector sanitario. La estrecha **comunicación y colaboración con todos los organismos** es un aspecto clave del trabajo en el día a día para conseguir reforzar la protección preventiva frente a la evolución de las amenazas en el tiempo, cada vez más complejas.

Plan Director de Ciberseguridad

Con el fin de estructurar la mejora de la ciberseguridad para afrontar los nuevos retos y amenazas a los que nos enfrentamos, desde el área de ciberseguridad de Osakidetza S.V.S se ha elaborado un Plan Director de Ciberseguridad a tres años en el que se han identificado las principales iniciativas que vertebrarán la respuesta a las amenazas de ciberseguridad que puedan afectar a la organización. Este plan director de ciberseguridad permitirá igualmente tomar decisiones de iniciativas y proyectos en un marco establecido, evitando tomar decisiones basadas en posibles incidentes puntuales. Igualmente posibilitará medir la evolución del grado de madurez de la organización en los diferentes ejes identificados.
Los proyectos se han dividido en 5 ejes principales que se muestra a continuación:



- **Gobierno Ciberseguridad Osakidetza S.V.S:** Proyectos relacionados con la gestión a alto nivel de la ciberseguridad en la organización y actuaciones encaminadas a reforzar la concienciación en ciberseguridad y las novedades en dicho ámbito de aplicación al sector salud.
- **Gestión de identidades en entornos IT**: Proyectos vinculados con la gestión de la identidad del personal de la organización, definiendo la misma en función de los puestos de trabajo y restringiendo accesos a determinadas áreas de los sistemas de Osakidetza S.V.S teniendo en cuenta los principios de "necesidad de conocer" y "mínimo privilegio".
- **Gestión de activos y soportes en el sector sanitario:** Proyectos asociados con la identificación y securización tanto de activos como de soportes contemplando aquellos incluyendo equipamiento IoMT.
- **Soluciones tecnológicas proactivas de ciberseguridad:** Proyectos tecnológicos encaminados a incrementar el nivel de seguridad de Osakidetza S.V.S frente a "ciberamenazas". Se trata de soluciones relacionadas con la ciberseguridad de interés para un sector estratégico como es el sanitario, por ejemplo: EDR, análisis de código, "virtual patching", etc.
- **Gestión de incidentes y continuidad de negocio:** Proyectos relacionados con la gestión de incidentes y sus requerimientos legales, así como la definición de mecanismos y formas de trabajo que incrementen las medidas de seguridad de la organización.

Una de las iniciativas con mayor visibilidad entre los profesionales y que se encuentra enmarcada en el Plan Director es el lanzamiento de un **espacio de ciberseguridad en la intranet.** Contiene un apartado con consejos de ciberseguridad para el profesional en formato de infografías, un enlace al **procedimiento de alertas** de la organización o noticias relacionadas, como la reciente publicación de la campaña masiva de "phishing" (correo fraudulento) detectada en organizaciones sanitarias y en la que se publicaron consejos a los empleados relativos al uso del correo electrónico.



También se ha definido y comenzado a realizar un plan de sensibilización para **todos los profesionales** en materia de ciberseguridad. La finalidad es que la ciberseguridad se integre en nuestro día a día independientemente del trabajo que realicemos o el ámbito en el que nos encontremos, y que la consideremos como algo integral a toda la organización de forma que nos protejamos todos ante estas amenazas en constante crecimiento. Posteriormente se abordarán campañas de sensibilización orientadas por perfiles (administración, sanitario, técnico, …).

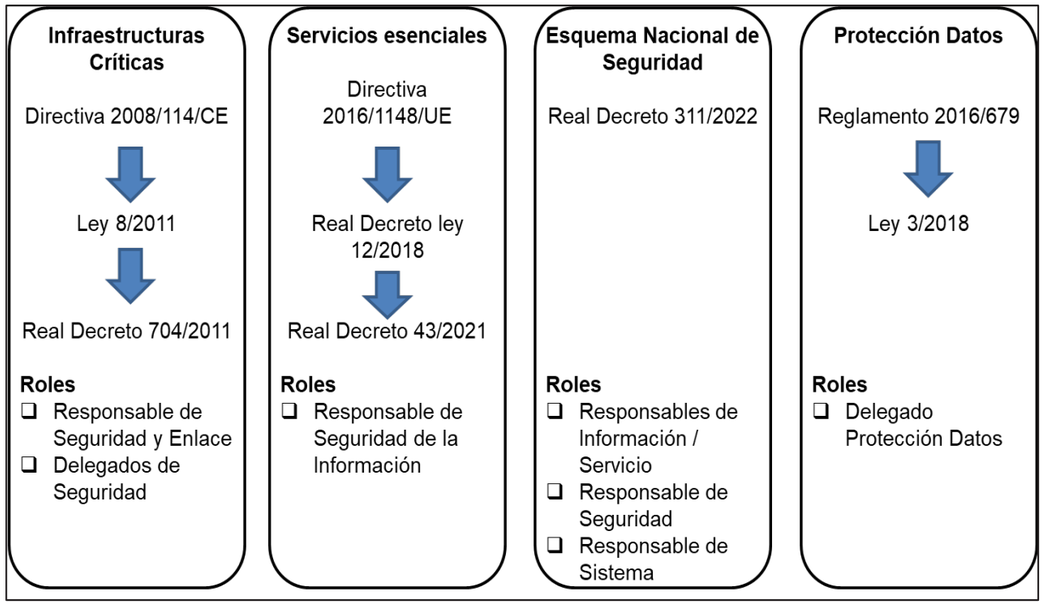
Organización de la ciberseguridad

La ciberseguridad es un tema transversal a la organización y debe estar tener una organización que permita disponer de procedimientos para respuesta ante incidentes. Deben contemplarse todos los actores que pueden participar en un incidente (Dirección General, OSI, etc).

La organización de la ciberseguridad en Osakidetza S.V.S que trata aspectos relacionados con:

- Definición de los **roles** de los profesionales que forman parte de los procesos internos **de ciberseguridad**, identificando su papel, necesidades y requisitos (herramientas técnicas, formación, etc.).
- Modelo de **organización de ciberseguridad**.

Se incluyen los roles exigidos por la legislación de protección de datos y/o el Esquema Nacional de Seguridad en el ámbito de adecuación de Osakidetza S.V.S a la citada legislación.



Teniendo en cuenta los roles identificados en la organización de ciberseguridad y basándose en las guías de CCN-CERT, se ha definido un **procedimiento de alertas de ciberseguridad** que establece los cauces internos (actores, etapas, coordinación, …) que permitan dar una respuesta ordenada a los diferentes incidentes de ciberseguridad que Osakidetza S.V.S pueda sufrir.

Indicadores

Osakidetza S.V.S mide las iniciativas identificadas que se están ejecutando para poder evaluar si son correctas. Se han definido indicadores estratégicos y técnicos de ciberseguridad permitiendo la toma de decisiones oportunas en base a los resultados obtenidos.

Es necesario medir los indicadores para poder realizar un seguimiento del avance de las iniciativas detectadas y poder avanzar en la madurez en materia de ciberseguridad de Osakidetza S.V.S.

REFERENCIAS

- BCSC. https://www.ciberseguridad.eus/
- CCN-CERT. https://www.ccn-cert.cni.es/
- ENISA. https://www.enisa.europa.eu/

SESIÓN DE COMUNICACIONES 5
Miércoles - 22 de marzo de 2023
18:00 horas - Sala 3

Miércoles, 22 de marzo de 2023

18.00 - 19.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 5

Modera

Sr. D. Juan Carlos Oliva Pérez
Director de Innovación Sanitaria
Fundación Rioja Salud

Comunicaciones

"Proyecto DOSIS-SIMDCAT: Implementación de un software para el registro y la gestión de dosis en el Siscat"
E. REIXACH, G. OLIVA, V. BENAVENTE, P. PÉREZ-SUST

"Modelo predictivo del riesgo de fibrilación auricular basado en *Machine Learning*"
A. FERNÁNDEZ-MORENO, E. ALDANAS SÁNCHEZ, I. ARAQUE CRIADO

"Implantación de un sistema de gestión de pacientes críticos en el servicio canario de la salud
C.J UMPIERREZ MEDINA, A.E DEL VALLE LÓPEZ, A. GUERRA PEREZ, D. VÁZQUEZ DOPAZO, D. ZURRO CASTRO, J. JARDO SUAREZ, J. FERNANDEZ HEREDERO

"Programa de acción estratégica de desarrollos orientados a procesos. GT4 PERTE Primaria"
I. VARGAS, V. JIMENEZ, L. MARTINEZ, E. ARJONILLA

"Descripción de la fisiopatología del dolor lumbar mediante la aplicación de IA en IRM"
M. DE LA IGLESIA VAYÁ; J. DOMENECH; A. LORENZO; E. PÉREZ DÍAZ; J. GIMENEZ; J. GRANDE BAOS; L. CUENCA; I. CLEMENTE PAULINO

"IA en determinación de patologías extracardiacas en pacientes pediátricos con enfermedad cardiaca"
C. MARTÍN CUBILLO, F. GUTIÉRREZ-LARRAYA AYUSO, M. BRET ZURITA, A. SARASA

"Implementación del visado por autocontrol en la Comunidad de Madrid"
L. QUINTANILLA CUESTA; E. MANTILLA GARCÍA; M. CISNEROS BRITTO

"Impacto de la inteligencia artificial en el diagnóstico de facturas en un servicio de urgencias"
J. PRADALES RODRÍGUEZ, F. IDOATE SARALEGUI, JORGE GARCIA

PROYECTO DOSIS-SIMDCAT: IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE PARA EL REGISTRO Y LA GESTIÓN DE DOSIS EN EL SISCAT

E. REIXACH[1], G. OLIVA[2], V. BENAVENTE[3], P. PÉREZ-SUST[4]

[1]*Fundació TIC Salut Social, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, 08005 Barcelona*
[2] *Servei de Promoció de la Qualitat i la Bioètica, Departament de Salut, Generalitat de Catalunya, 08028 Barcelona*
[3]*Direcció de Planificació Operativa, Institut de Diagnòstic per la Imatge, 08023 Barcelona*
[4]*Direcció Àrea de Sistemes d'Informació, Servei Català de la Salut (CatSalut), 08007 Barcelona*

INTRODUCCIÓN

El RD 601/2019 se enfoca en la justificación y optimización del uso de las radiaciones ionizantes (RI) en exposiciones médicas. Sistemas de registro y gestión de dosis (SRD) digitales se convierten en herramientas útiles para dar cumplimiento a la normativa y además permiten poner al paciente en el centro para la determinación de dosis acumulativas y poblacionales [1-4]. En Cataluña, la implementación de SRD ha sido desigual y heterogénea debido, seguramente, a los costes y la gestión asociada de los mismos, ya que conllevan varias dificultades en su implementación, sobretodo, para los centros con menos recursos.

Cataluña dispone del Sistema de Imagen Médica Digital de Cataluña (SIMDCAT) que custodia una volumetría anual de 5.6M de exploraciones del Sistema Sanitari Integral d'utilització pública de Catalunya (SISCAT) y que permite se comparten funcionalidades y recursos bajo un principio de arquitectura de software múltiple. El uso de esta plataforma como fuente de datos para el registro, gestión y finalmente optimización de dosis y del uso de la radiación en exposiciones médicas de los ciudadanos se convierte en una oportunidad.

OBJETIVO

El proyecto, impulsado por el Departament de Salut, tiene un doble objetivo, por un lado, desplegar un SRD que sea común y centralizado para todo el SISCAT utilizando como fuente de datos única el SIMDCAT, y, por otro lado, disponer de una herramienta para la optimización de las exploraciones con RI, que permita obtener la dosis efectiva poblacional, incrementando así, la calidad, la seguridad y la justificación del uso de los procesos de adquisición de imagen médica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Durante el 2022, el Institut de Diagnòstic per la Imatge (IDI) [5], responsable del despliegue e implementación del proyecto, inició la contratación de un software para el registro dosimétrico de las modalidades que implican altas dosis a los pacientes enfocándose principalmente en tomografía computarizada (incluyendo los equipamientos PET/TC y SPECT/TC), radiología intervencionista, equipos de uso exclusivamente pediátrico, así como de las exploraciones en las cuales se irradian personas potencialmente sanas, como las de cribado mamográfico. El proyecto también plantea integración con otras plataformas tales como Historia Clínica Compartida de Cataluña (HCCC) para informar a los prescriptores.

En este periodo, también se ha definido la gobernanza para la implementación del proyecto. Ésta, además de órganos directivos y ejecutivos, cuenta con un Comité Asesor, un Comité Científico y tres grupos de trabajo formados por miembros de "Radiòlegs de Catalunya", la "Societat Catalana de Física Mèdica" y la "Societat Catalana de Medicina Nuclear i Imatge Molecular". Las funciones de los Comités Asesor y Científico es asesorar a la dirección del proyecto en la priorización de necesidades durante la implementación del software, además de definir el catálogo único de exploraciones del SISCAT, entre otras.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema de registro de dosis a implementar en todo el SISCAT es DOSE.[1] La arquitectura necesaria, el modelo de integración con SIMDCAT, así como la conexión con HCCC están definidas y actualmente está siendo desplegado.

Debido al elevado desafío que supone definir un catálogo único de exploraciones para todos los centros del SISCAT, éste se está abordando por fases. Los grupos de trabajo de las tres sociedades han iniciado la definición del catálogo para TC y PET/TC de abdomen simple como primera de las fases y posteriormente se realizará un mapeo con los catálogos de los centros. También se ha acordado utilizar los niveles de referencia (NRD) definidos en DOPOES II y DOMNES.

Algunos de los retos tecnológicos que supone el proyecto son la identificación inequívoca de los pacientes, la identificación inequívoca de las modalidades, su correcta asignación a los centros y configuración, y el correcto registro de datos de dosis. Respecto a retos organizativos y gestión del cambio, existen tanto a nivel de los centros sanitarios como para el análisis continuado de los datos registrados de dosis a nivel poblacional, competencia del Departament de Salut. Otros elementos que se deberán tener en cuenta en el proyecto son, por ejemplo, cómo abordar la coexistencia de centros con SRD propios, como migrar el historial o como integrar la dosis de exploraciones del sector privado.

CONCLUSIONES

El proyecto DOSIS-SIMDCAT es un proyecto de largo recorrido con muchos retos por delante pero que aportará oportunidades y beneficios al sistema. Permitirá optimizar el uso de exploraciones, aumentar la seguridad del paciente y de los profesionales habilitados.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Do, T. D., Melzig, C., Kauczor, H. U., Weber, M. A., & Wielpütz, M. O.. Acquisition of a Dose Management System with Consideration of Medico-Legal and Economic Aspects. RoFo 194(4), 363–372 (2022)

[2] Miquelez Alonso, S., Peinado Montes, M. Á., Fernandez Soto, J. M., Ordiales Solís, J. M., Alejo Luque, L., Almansa López, J. Fco., & Font Gelabert, J. Requisitos básicos para los sistemas de registro y gestión de dosis en pacientes sometidos a exploraciones de diagnóstico por imagen. Rev Fis Med, 21(1), 41–53. (2020)

[3] Loose, R. W., Vano, E., Mildenberger, P., Tsapaki, V., Caramella, D., Sjöberg, J., Paulo, G.,Torresin, A., & Schindera, S. (n.d.). Radiation dose management systems-requirements and recommendations for users from the ESR EuroSafe Imaging initiative.

[4] Vano, E., Fernandez, J. M., Ten, J. I., & Sanchez, R. M. (2022). Benefits and limitations for the use of radiation dose management systems in medical imaging. Practical experience in a university hospital. Br. J. Radiol, 95(1133) (2022).

[5] https://contractaciopublica.gencat.cat/ecofin_pscp/AppJava/awardnotice.pscp?reqCode=viewDcan&idDoc=103893040&lawType=3

MODELO PREDICTIVO DEL RIESGO DE FIBRILACIÓN AURICULAR BASADO EN *MACHINE LEARNING.*

A. FERNÁNDEZ-MORENO[1], E. ALDANAS SÁNCHEZ[1], I. ARAQUE CRIADO[2].

[1] *Enfermero de Cardiología. Hospital Universitario de Fuenlabrada. Fuenlabrada. Madrid. España.*

[2] *Enfermera de Sistemas de Información. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

La fibrilación auricular (FA) es una arritmia caracterizada por una actividad desorganizada de la aurícula que tiene como resultado la contracción inefectiva de esta. La presencia de esta arritmia *duplica, tanto el riesgo de sufrir una muerte prematura,* como de padecer eventos cardiovasculares severos (1). En torno al 30% de los accidentes cerebrovasculares agudos (ACVA) son debidos a esta arritmia, que se presenta en muchas ocasiones de manera silente y asintomática (2–4).

La *prevalencia de FA se ha triplicado en la última mitad de siglo*, afectando a 8 millones de personas a nivel mundial y se espera que esta cifra se triplique para 2060 (3). Alrededor de *un tercio de la población total con FA es asintomática*, por lo que las cifras de prevalencia de la enfermedad podrían ser aún peores (4,5).

A nivel nacional la prevalencia de FA se sitúa en torno a un 4,4%, estimándose en más de 1 millón de personas, de los cuales más de 90.000 están aún sin diagnosticar (6).

La adopción del uso de dispositivos *"wearables"* para la monitorización del ritmo cardiaco en personas con sospecha de FA podría *ayudar en el diagnóstico de la población con FA subclínica o asintomática* (7). A pesar de ello, el *gold standard* diagnóstico sigue siendo la detección de esta arritmia mediante la realización de un electrocardiograma (ECG) de 12 derivaciones (4,8); tarea que resulta inabordable debido al aumento imparable de la incidencia de la enfermedad.

Diversos estudios como el *estudio OFRECE* (6)*,* el mayor estudio de prevalencia de FA en nuestro país, subrayan la existencia de una serie de *factores genéticos (4,9), determinantes sociodemográficos, ciertas comorbilidades e incluso algunas alteraciones metabólicas* presentes en mayor o menor medida en los pacientes que desarrollan FA (10–14).

Conocer estas *causas predisponentes* y entender el papel que juega cada una de ellas en la aparición de esta arritmia, permitirá poder realizar una *estratificación de la población* en función del *riesgo de sufrir FA*. De esta forma se podrán destinar recursos y herramientas diagnósticas de una manera más eficiente.

Nuestra propuesta es desarrollar una herramienta clínica de predicción del riesgo de FA basada en varios algoritmos de *aprendizaje automático* (Machine Learning, ML), que serán entrenados a partir de un conjunto de datos obtenidos de nuestra población local y que deberán demostrar su utilidad predictiva frente a herramientas tradicionales como la regresión logística.

Palabras clave: ***Predicción, Aprendizaje Automático, Fibrilación Auricular, Factores de Riesgo, Prevención Secundaria.***

OBJETIVOS

Los **objetivos generales** de nuestro proyecto son los siguientes:

- Diseñar una herramienta de predicción del riesgo de fibrilación auricular basada en algoritmos de ML.
- Determinar el peso que tienen los factores de riesgo, comorbilidades y determinantes sociodemográficos en la aparición de fibrilación auricular.

Para ello, resulta preciso alcanzar los siguientes **objetivos secundarios**:

- Validar las variables analizadas, determinando cuales son adecuadas para nuestro proyecto.
- Señalar el grado de correlación entre estos determinantes y la aparición de la enfermedad.
- Confrontar la capacidad de predicción del riesgo de FA mediante el uso de modelos de ML basados en tres tipos diferentes de algoritmos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tomando como referencia las conclusiones del estudio transversal nacional *OFRECE sobre la prevalencia de FA en la población española mayor de 40 años,* realizaremos una selección de las variables de estudio más relevantes para nuestra propuesta: variables demográficas, antecedentes familiares y personales, factores de riesgo (comorbilidades y hábitos presentes) y variables antropométricas (*ver tabla 1).*

1.1. FASE I – Recogida de datos y elaboración del conjunto de datos:

En primer lugar y con el fin de conseguir un conjunto de datos adecuado, realizaremos una encuesta dirigida a la población atendida en el Hospital Universitario de Fuenlabrada para estimar la prevalencia de FA y la presencia de las variables de interés seleccionadas tras analizar los resultados de nuestro estudio de referencia.
De esta forma contaremos con 5 variables numéricas y 19 variables categóricas:

- *Variables numéricas continuas*: peso, talla, edad, IMC y perímetro abdominal

- *Variables categóricas*:
  - Datos de filiación: sexo
  - Presencia de FA
  - Antecedentes personales: insuficiencia cardiaca, portador de marcapasos o desfibrilador auto implantable, arteriopatía periférica, etc.
  - Antecedentes familiares: cardiopatía isquémica
  - Factores de riesgo: diabetes, hipercolesterolemia, hipertensión, tabaquismo, etc.

1.2. FASE II – Diseño y desarrollo de los modelos:

Los autores de nuestro estudio de referencia realizaron modelos de *regresión logística* para determinar las *odds ratio* ajustadas por sexo y edad para cada una de las variables estudiadas.
Posteriormente se ajustó un modelo multivariable en el que se incluyeron cada uno de los factores con un p< 0,01 *(tabla 2).*
El estudio publicado por *Luo et al.,* donde se desarrollaron *modelos de ML basados en tres algoritmos diferentes* para predecir el riesgo de cardiopatía congénita infantil a partir del análisis de nueve variables independientes entre mujeres embarazadas en China, demostraron que los tres modelos son lo *suficientemente precisos* como para identificar grupos con alto riesgo de cardiopatía coronaria (15).
Por otro lado, un estudio reciente de *Beunza et al.* compara la utilidad de varios algoritmos de aprendizaje automático supervisado (ML) para *predecir eventos clínicos* (riesgo de enfermedad coronaria) entrenados a partir una base de datos abierta de 4240 observaciones provenientes del *Framingham Heart Study*. Los resultados de este estudio demuestran que el uso de *herramientas basadas en algoritmos de ML* puede ser útil para *aumentar las capacidades diagnósticas y pronósticas* de las técnicas de regresión tradicionales (16,17).
Teniendo en cuenta todo lo anterior, ***nuestra propuesta*** consiste en *diseñar tres modelos basados en tres tipos diferentes de algoritmos de ML* y evaluar la capacidad predictora de cada uno de ellos para fibrilación auricular, en base a unas variables seleccionadas:

- *Modelo basado en regresión logística:* utilizaremos *métodos de ensamblado* para optimizar el rendimiento de nuestro modelo y posteriormente determinar los pesos de cada una de las variables estudiadas en la aparición de FA.

- *Modelo basado en Support Vector Machine (SVM):* utilizaremos este algoritmo por ser una sólida técnica de clasificación y regresión que maximiza la precisión predictiva de un modelo sin sobreajuste de los datos de entrenamiento. Nos resulta especialmente útil en el caso de contar con valores atípicos (outliers) (18).

- *Modelo basado en Random Forest (RF):* utilizaremos este algoritmo como método de ensamblado del tradicional algoritmo "árbol de decisión" usado principalmente en problemas de clasificación. Pretendemos con ello minimizar los posibles sesgos (19).

RESULTADOS

Del conjunto de datos disponible utilizaremos un 70% de la muestra para llevar a cabo el entrenamiento de cada uno de nuestros modelos y un 30% de esta para la fase de validación de los modelos.
Para poder comparar la capacidad de predicción de los tres modelos utilizaremos diferentes métricas como la exactitud (accuracy), la sensibilidad y especificidad, el valor predictivo positivo (precisión) y valor predictivo negativo, y la *curva ROC.*

Por último, desarrollaremos nuestra herramienta utilizando el algoritmo con el que mayor capacidad de predicción se alcance.

	Todos (n=8.343)	Con FA (n=410)	Sin FA (n=7.933)	Valor p
Sexo				
Mujeres	52,4	52,8	52,4	0,890
Grupo de edad				
40-49	31,2	2,3	32,5	<0,001
50-59	24,6	5,7	25,4	
60-69	19,3	20,2	19,2	
70-79	14,9	31,4	14,1	
80+	10,1	40,4	8,7	
Factores de riesgo cardiovascular				
Obesidad	33,8	47,8	33,2	<0,001
Sobrepeso	42,1	36,9	42,3	0,140
Obesidad central	55,7	74,4	54,9	<0,001
IMC (media, kg/m^2)	28,4	29,6	28,4	<0,001
Perímetro abdominal (media, cm)	96,6	101,4	96,4	<0,001
Hipercolesterolemia	25,4	45,6	24,5	<0,001
Diabetes	12,2	24,5	11,6	<0,001
Fumador actual	22,3	4,7	23,2	<0,001
HTA	45,3	76,0	43,9	<0,001
PAS (media, mmHg)	130,9	134,8	130,7	0,001
PAD (media, mmHg)	77,8	76,7	77,9	0,226
Antecedentes				
Accidente vascular cerebral	3,8	16,6	3,2	<0,001
Arteriopatía periférica	2,4	7,9	2,1	<0,001
Enfermedad pulmonar crónica	6,3	18,1	5,8	<0,001
Patología tiroidea	6,9	10,6	6,8	0,009
Implantación de marcapasos	0,7	7,4	0,4	<0,001
Implantación de DAI	0,7	7,4	0,4	<0,001
Cardiopatía isquémica	4,9	17,9	4,3	<0,001
Diagnóstico previo de IC	3,1	29,4	1,8	<0,001

Tabla 1: Características de la población con o sin FA. Extraído de: *"Resultados del Estudio OFRECE - Sociedad Española de Cardiología" [Internet]. [citado 19 de enero de 2023].*

	OR (IC95%)	p
Factores de riesgo cardiovascular		
Obesidad	1,65 (1,22-2,23)	0,001
Sobrepeso	0,71 (0,51-0,98)	0,038
Obesidad central	1,78 (1,32-2,40)	< 0,001
Hipercolesterolemia	1,60 (1,17-2,19)	0,004
Diabetes mellitus	1,42 (1,03-1,94)	0,032
Fumador	0,44 (0,23-0,83)	0,012
HTA	1,55 (1,05-2,29)	0,029
Antecedentes		
Arteriopatía periférica	1,81 (1,02-3,21)	0,042
Enfermedad pulmonar crónica	1,88 (1,21-2,92)	0,005
Enfermedad tiroidea	1,90 (1,27-2,85)	0,002
Implantación de marcapasos	9,31 (4,76-18,22)	< 0,001
Cardiopatía isquémica	2,59 (1,68-4,00)	< 0,001
Diagnóstico de IC previo	8,73 (5,27-14,45)	< 0,001
Modelo multivariable		
Edad	1,08 (1,06-1,10)	< 0,001
Sexo femenino	0,61 (0,43-0,86)	0,005
Obesidad central	1,70 (1,24-2,33)	0,001
Fumador	0,47 (0,24-0,92)	0,028
Enfermedad tiroidea	1,69 (1,11-2,58)	0,016
Implantación de marcapasos	5,50 (2,11-14,36)	0,001
Diagnóstico de IC previo	7,72 (4,44-13,41)	< 0,001

HTA: hipertensión arterial; IC: insuficiencia cardiaca; IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio.*

Tabla 2: *Odds ratio,* ajustadas por edad y sexo para cada factor de riesgo y antecedente. Extraído de: 1. *"Prevalencia de fibrilación auricular en España. Resultados del estudio OFRECE". Rev. Esp. Cardiol.*

CONCLUSIONES

La discusión que se plantea con este proyecto es si es posible mejorar los resultados en la predicción de FA utilizando modelos basados en algoritmos de ML frente a modelos de regresión tradicionales.
La utilidad y beneficios de tecnologías como el aprendizaje automático aplicadas en el ámbito sanitario no son una novedad (20); el uso de herramientas como SVM (15,21) o RF (22) en *problemas de clasificación o modelos predictivos* son un ejemplo de ello y parece que alcanzan un mejor rendimiento predictivo que los modelos de regresión estándar (15,16,23).
Por otro lado, desarrollar una herramienta clínica válida para la estratificación de la población en función del riesgo de padecer esta arritmia, puede ayudar a gestionar de manera más eficiente los recursos diagnósticos (4).

BIBLIOGRAFÍA

1. Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, Singh D, Rienstra M, Benjamin EJ, et al. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a Global Burden of Disease 2010 Study. Circulation. 25 de febrero de 2014;129(8):837-47.

2. O'Donnel CJ, Elosua R. Factores de riesgo cardiovascular. Perspectivas derivadas del Framingham Heart Study. Rev Esp Cardiol. 1 de marzo de 2008;61(3):299-310.

3. Pérula de Torres LÁ, Martín Rioboó E, González Lama J, Parras Rejano JM, Fernández García JÁ, García Criado E, et al. [Clinical-epidemiological characteristics of the atrial fibrillation in patients 65 years of age or older diagnosed in primary care.]. Rev Esp Salud Publica. 10 de julio de 2020;94:e202007069.

4. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. Guía ESC 2020 sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular, desarrollada en colaboración de la European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS). Rev Esp Cardiol. 1 de mayo de 2021;74(5):437.e1-437.e116.

5. Kornej J, Börschel CS, Benjamin EJ, Schnabel RB. Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century: Novel Methods and New Insights. Circ Res. 19 de junio de 2020;127(1):4-20.

6. Gómez-Doblas JJ, Muñiz J, Martin JJA, Rodríguez-Roca G, Lobos JM, Awamleh P, et al. Prevalencia de fibrilación auricular en España. Resultados del estudio OFRECE. Rev Esp Cardiol. 1 de abril de 2014;67(4):259-69.

7. Tison GH, Sanchez JM, Ballinger B, Singh A, Olgin JE, Pletcher MJ, et al. Passive Detection of Atrial Fibrillation Using a Commercially Available Smartwatch. JAMA Cardiol. 1 de mayo de 2018;3(5):409-16.

8. Screening for Atrial Fibrillation With Electrocardiography: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement | Atrial Fibrillation | JAMA | JAMA Network [Internet]. [citado 8 de enero de 2023]. Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2695678

9. Lubitz SA, Yin X, Fontes JD, Magnani JW, Rienstra M, Pai M, et al. Association between familial atrial fibrillation and risk of new-onset atrial fibrillation. JAMA. 24 de noviembre de 2010;304(20):2263-9.

10. Agewall S, Camm J, Barón Esquivias G, Budts W, Carerj S, Casselman F et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la fibrilación auricular, desarrollada en colaboración con la EACTS. Rev Esp Cardiol. 1 de enero de 2017;70(1):50.e1-50.e84.

11. Kozieł M, Teutsch C, Halperin JL, Rothman KJ, Diener HC, Ma CS, et al. Atrial fibrillation and comorbidities: Clinical characteristics and antithrombotic treatment in GLORIA-AF. PLOS ONE. 14 de abril de 2021;16(4):e0249524.

12. Ball J, Carrington MJ, McMurray JJV, Stewart S. Atrial fibrillation: profile and burden of an evolving epidemic in the 21st century. Int J Cardiol. 1 de septiembre de 2013;167(5):1807-24.

13. Staerk L, Sherer JA, Ko D, Benjamin EJ, Helm RH. Atrial Fibrillation: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Outcomes. Circ Res. 28 de abril de 2017;120(9):1501-17.

14. LaMori JC, Mody SH, Gross HJ, daCosta DiBonaventura M, Patel AA, Schein JR, et al. Burden of comorbidities among patients with atrial fibrillation. Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease. 1 de abril de 2013;7(2):53-62.

15. Luo Y, Li Z, Guo H, Cao H, Song C, Guo X, et al. Predicting congenital heart defects: A comparison of three data mining methods. PLOS ONE. 24 de mayo de 2017;12(5):e0177811.

16. Beunza JJ, Puertas E, García-Ovejero E, Villalba G, Condes E, Koleva G, et al. Comparison of machine learning algorithms for clinical event prediction (risk of coronary heart disease). Journal of Biomedical Informatics. 1 de septiembre de 2019;97:103257.

17. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the Epidemiology of Cardiovascular Diseases: A Historical Perspective. Lancet. 15 de marzo de 2014;383(9921):999-1008.

18. IBM Documentation [Internet]. 2021 [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: https://prod.ibmdocs-production-dal-6099123ce774e592a519d7c33db8265e-0000.us-south.containers.appdomain.cloud/docs/en/spss-modeler/saas?topic=models-how-svm-works

19. What is Random Forest? | IBM [Internet]. [citado 19 de enero de 2023]. Disponible en: https://www.ibm.com/topics/random-forest

20. Johnson KW, Torres Soto J, Glicksberg BS, Shameer K, Miotto R, Ali M, et al. Artificial Intelligence in Cardiology. Journal of the American College of Cardiology. 12 de junio de 2018;71(23):2668-79.

21. Ramírez J, Monasterio V, Mincholé A, Llamedo M, Lenis G, Cygankiewicz I, et al. Automatic SVM classification of sudden cardiac death and pump failure death from autonomic and repolarization ECG markers. Journal of Electrocardiology. 1 de julio de 2015;48(4):551-7.

22. Beaulieu-Jones BK, Greene CS. Semi-supervised learning of the electronic health record for phenotype stratification. Journal of Biomedical Informatics. 1 de diciembre de 2016;64:168-78.

23. Churpek MM, Yuen TC, Winslow C, Meltzer DO, Kattan MW, Edelson DP. Multicenter Comparison of Machine Learning Methods and Conventional Regression for Predicting Clinical Deterioration on the Wards. Critical Care Medicine. Febrero de 2016;44(2):368.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PACIENTES CRÍTICOS EN EL SERVICIO CANARIO DE LA SALUD

C.J UMPIERREZ MEDINA[1], A.E DEL VALLE LÓPEZ[1], A. GUERRA PEREZ[2], D. VÁZQUEZ DOPAZO[3], D. ZURRO CASTRO[3], J. JARDO SUAREZ[3], J. FERNANDEZ HEREDERO[3]

[1] Área de Sistemas Electromédicos y de Información (ASEI). Secretaria General del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España.

[2] Dirección General de Programas Asistenciales (DGPPAA). Servicio de Historia Clínica Electrónica del Servicio Canario de la Salud 35004-Las Palmas de Gran Canaria. España.

[3] Accenture Health & Public Service. 28048-Madrid. España

INTRODUCCIÓN

En el Servicio Canario de la Salud (SCS) se ha abordado en los últimos años la puesta en marcha de la Historia Clínica Compartida informatizada para todas las Unidades de Medicina Intensiva (UMI) del Archipiélago.

Con la implantación en el Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria a finales de 2022 se da por concluida la informatización de todas las UMIs que ya comparten, en tiempo real, toda la información de sus pacientes críticos, permitiendo, de esta forma, una atención integrada y de mayor calidad gracias a la participación, de los mejores profesionales especializados en cada caso y ubicados en cualquier Hospital Canario e independientemente del centro en el que el paciente se encuentre.

LA SOLUCIÓN

El núcleo de la solución está formado por la herramienta Critical Care Manager (en adelante, CCM) del fabricante Picis Clinical Solutions, y se basa en tres pilares fundamentales, la conexión con dispositivos electromédicos, las integraciones con los sistemas de laboratorio, HIS, radiología, y el propio CCM encargado de recoger y procesar la información de los sistemas y dispositivos mencionados y de la gestión de los informes clínicos. Además, se desarrolla un cuadro de mandos implementado según las especificaciones hechas por el equipo funcional adaptado a las necesidades específicas de estos entornos que favorezca la toma de decisiones.

Es una solución cliente/servidor con una arquitectura centralizada, servidores de base de datos en clúster, sincronismo con centro de proceso de datos de respaldo, réplicas de cabinas de almacenamiento y clientes pesados en los puestos a pie de cama que permiten la continuidad del funcionamiento del aplicativo en casos de caída del sistema o corte de las comunicaciones.

La solución también ha contemplado la dotación y puesta en marcha de un nuevo sistema de monitorización basado en los monitores de cabecera BeneVision N22 del fabricante Mindray, que no sólo ha permitido llevar la última tecnología a pie de cama del paciente, sino que ha facilitado una mejor ergonomía en box, al permitir la integración de un equipo informático, donde se ejecuta la aplicación CCM, en el propio sistema de monitorización.
La compra de estos monitores así como la compra posterior de módulos, elevaron las opciones de seguimiento de los pacientes que se encontraban en los boxes, y fue realizada tras varios años de esfuerzo y persistencia, consiguiendo al final una homogeneización de la plataforma así como de su mantenimiento. En la actualidad solo dos de las UMIs disponen de otro tipo de monitorización compatible con la actual, compartiendo todas la aplicación y la forma de trabajar.

Asimismo, la compra de estos monitores no solo permitió actualizar también los sistemas operativos a versiones modernas, eliminando también de la zona de UMIs equipamiento obsoleto, como monitores con más de 20 años de antigüedad y que todavía estaban en uso o pc's de grado médico con Windows XP que no disponían ni de soporte ni de posibilidades de actualización.

La compra de los monitores también permitió una gestión remota, de forma que las actualizaciones y mantenimientos se pueden hacer de forma remota sin necesidad de acceder a los boxes.



Figura 1: *Componentes del Sistema de Gestión de Datos de Pacientes Críticos del Servicio Canario de la Salud*

LOS BENEFICIOS ENCONTRADOS

Los servicios de cuidados intensivos se caracterizan por 3 pilares:

- Complejidad de cuidados: se trata de un entorno multidisciplinar caracterizado por una enorme especialización de los profesionales asistenciales encargados de la atención de pacientes con un alto índice de gravedad.
- Control permanente del estado: monitorización 24x7 del estado del paciente favorecido por los datos recogidos por los dispositivos a pie de cama.
- Extremo cuidado del paciente y de su entorno que permita evitar agravamientos de los pacientes pudieran derivar en forma de enfermedades nosocomiales

Son, por tanto, servicios donde la posibilidad de emitir un juicio clínico con rapidez y con la mayor brevedad posible puede determinar la evolución del paciente. Sin embargo, estos profesionales sanitarios se ven expuestos cada vez a mayores cantidades de información lo que dificulta, en la mayoría de las veces, el poder realizar un diagnóstico preciso con celeridad.

Dotar de herramientas a los hospitales y al Servicio Canario de la Salud ha permitido realizar un análisis de los datos disponibles para poder transformarlos en los adecuados protocolos de actuación necesarios en cada momento y para cada casuística particular, mejorando la seguridad y eficacia de los tratamientos y cuidados prescritos, así como los flujos de trabajo.

De este modo los beneficios obtenidos de la informatización de la historia clínica compartida en las unidades de medicina intensiva del Servicio Canario de la Salud han sido:

- Habilidad para **conectar sistemas**, permitiendo el almacenamiento e interoperabilidad de datos, no sólo de la información generada durante la estancia del paciente en la UCI sino también la disponible previa a su ingreso y a su alta que permita tener una visión 360 de la evolución de este, favoreciendo la continuidad asistencial.
- Incorporación de la información procedente de **dispositivos médicos**, una de las principales fuentes de datos durante la estancia del paciente en la UCI.
- **Facilidad de uso** de las herramientas puestas a disposición de los profesionales sanitarios para facilitar su flujo de trabajo y permitir una mejora en la toma de decisiones y del cuidado del paciente, no suponiendo una mayor carga administrativa.
- Ofrecer un **valor predictivo** a partir de todos los datos e información con la que se cuenta, permitiendo una ayuda en la toma de decisiones al profesional sanitario que mejore el flujo de trabajo e incremente la seguridad del paciente.
- Generación de **cuadros de mando en tiempo real**, completamente integrados y que permita la comparación entre los distintos hospitales del Servicio Canario de la Salud con el objetivo de difundir las buenas prácticas, compartir información, así como la definición de indicadores que permitan medir y evaluar la situación de cada servicio.

- Favorecer **servicios de telemedicina**, satisfaciendo las necesidades del paciente crítico independientemente de su ubicación:
    - Realizar una gestión coordinada del paciente crítico, lo que no sólo implica los entornos de UCI sino aquellos donde el paciente requiera de un superior nivel de cuidados como pueden ser las áreas de Quirófano, REA, Urgencias o Transporte Sanitario.
    - Favorecer un seguimiento del paciente al alta de UCI, permitiendo llevar a cabo acciones de seguimiento y reduciendo la tasa de reingresos.

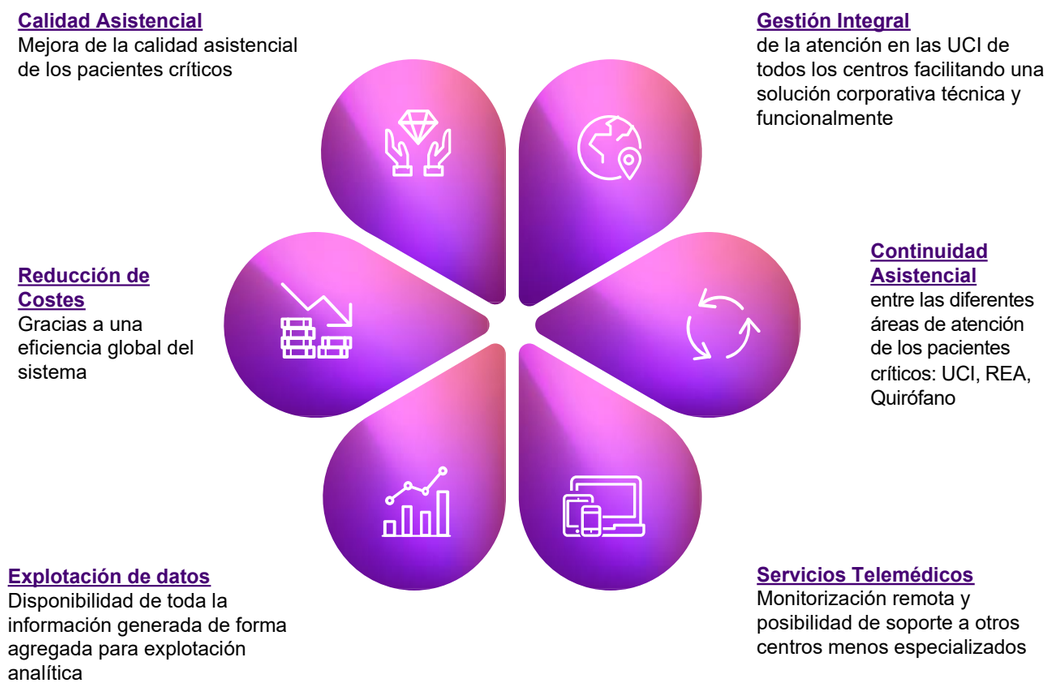


Figura 2: *Principales beneficios de la implantación de un sistema de historia clínica compartida informatizada en el área de cuidados intensivos*

LOS PRÓXIMOS PASOS

A lo largo del este mes de marzo de 2023 se extenderá la solución al servicio de Reanimación del Hospital Universitario Doctor Negrín de Gran Canaria. De esta forma se extenderá la gestión integrada de las unidades de medicina intensiva a otras áreas de pacientes críticos constituyendo una historia clínica unificada de pacientes críticos para el Servicio Canario de la Salud.

Asimismo, se está ultimando la implantación del envío de informes diarios de forma automatizada a los sistemas de información del centro sanitario donde esté ingresado el paciente, de manera que cualquier profesional que le esté realizando el seguimiento al mismo, podrá consultar su estado sin necesidad de acceder a múltiples plataformas, facilitando así su labor al profesional sanitario.

El éxito del proyecto ha radicado en la enorme colaboración e implicación de todas las partes involucradas, desde los propios Servicios Centrales del SCS, las diferentes Gerencias de los hospitales implicados y sus servicios de informática y electromedicina, los proveedores tanto de los monitores (infraestructura hardware) como de la aplicación (infraestructura software), destacando la gran involucración de la parte funcional en la definición de una solución común que de servicio a las diferentes necesidades.

PROGRAMA DE ACCIÓN ESTRATÉGICA DE DESARROLLOS ORIENTADOS A PROCESOS. GT4 PERTE PRIMARIA

I. VARGAS[1], V. JIMENEZ[2], L. MARTINEZ[3], E. ARJONILLA[4]

[1] *Área de Desarrollos y Proyectos de Negocio. Subdirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (STIC). Servicio Andaluz de Salud. (Subdirector de Desarrollos y Proyectos de Negocio).*
[2] *Área de Desarrollos y Proyectos de Negocio. Subdirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (STIC). Servicio Andaluz de Salud. (Coordinación Área de Negocio de Estaciones, procesos e implantaciones).*
[3] *Área de Gobernanza. Subdirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (STIC). Servicio Andaluz de Salud. (Responsable del área de arquitectura).*
[4] *Área de Desarrollos y Proyectos de Negocio. Subdirección de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (STIC). Servicio Andaluz de Salud. (Coordinación de Estrategia).*

INTRODUCCIÓN

En el marco de la Estrategia de Salud Digital y del PERTE de Salud de Vanguardia, y como uno de los objetivos del **Plan de acción de Atención Primaria y Comunitaria** aprobado por el pleno del Consejo Interterritorial el día 15 de diciembre, la Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación desarrollará el **Plan de Transformación Digital de la Atención Primaria.**
Con la ejecución de estos proyectos se **obtendrán activos de valor para la Transformación Digital del SNS que serán presentados en la Comisión de Salud Digital y podrán ser adoptados como estándares del SNS e implantados en cualquier Servicio de Salud.**
El Ministerio en colaboración con las Comunidades Autónomas, han venido trabajando de manera conjunta para definir el mapa de interés por el conjunto de los Servicios de Salud para el desarrollo de proyectos de transformación digital de la Atención Primaria, a través de diferentes grupos de trabajo.
En el marco del grupo de trabajo 4 (GT4), se aborda entre otras líneas de actuación, los sistemas de ayuda y soporte a la toma de decisiones.
En este marco presentamos el posicionamiento y avances de Andalucía en alineación con el Programa de Acción Estratégica de Desarrollos Orientados a Procesos del Servicio Andaluz de Salud.

OBJETIVO

Dentro del Plan Estratégico de racionalización de Sistemas de Información del Servicio Andaluz de Salud, Andalucía se marca como objetivo la mejora de la mantenibilidad de los Sistemas de Información, y en concreto en este caso la mejora de la eficiencia de la evolución y el mantenimiento de los mismos.

Para ello, se lanza el Programa de Acción Estratégica de Desarrollos Orientados a Procesos, muy orientado hacia dar solución a escenarios claramente relacionados con procesos mediante la implementación de todos y cada uno de ellos sobre herramientas y componentes únicos y trasversales.

En este marco se incluye de forma igualmente trasversal problemáticas tanto de naturaleza clínica, como administrativa o contractual, así como todos los segmentos de usuarios que en ellos intervienen: profesionales asistenciales, no asistenciales, ciudadanía, proveedores, etc.

El objetivo por tanto es el desarrollo de servicios y componentes trasversales para la implementación de procesos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se plantea una hoja de ruta para la eliminación de los diferentes SSII que actualmente soportan la implementación de necesidades orientadas a procesos traspasando sus servicios a una plataforma de gestión y orquestación de procesos.

Se establece la necesidad de una solución enfocada a un subconjunto de principios fundamentales del cloud native.

Igualmente se establece la necesidad de que la solución permita a personal no técnico definir y articular flujos de procesos, lo que marca la necesidad de contemplar el modelado de flujos de negocio en base a estándares ampliamente consensuados como BPMN2 o CMMN.

En esta solución se tratará el concepto de micro-proceso entendido cómo la instancia de un proceso que atiende a los principios de cloud-native y sus características: responsabilidad única, observabilidad, inmutabilidad, resiliencia, volatilidad, confinamiento, sin estado.

Para el abordaje de la solución se ha prediseñado una prueba de concepto (POC) con el objeto de validar la aplicación de los principios cloud-native a un proceso de negocio de complejidad media prediseñado a tal efecto, desarrollándose las siguientes actividades

- Identificación de soluciones tecnológicas existentes tanto Opensource, como licenciadas compatibles con BMPN2, y que dispongan de características necesarias para la implementación del concepto de micro-proceso. Quedando finalistas, KOGITO y Camunda 8.
- Diseño de un flujo modelo que requiere articular patrones de diseño basados en la composición y orquestación.
- Implementación de las plataformas necesarias para la ejecución de la POC, identificándose los puntos más vulnerables y problemáticos para su puesta en marcha, engrosando el catálogo de lecciones aprendidas para su posterior implantación.
- Análisis de los mecanismos de despliegue automático y de aprovisionamiento de microprocesos en plataformas de orquestación de contenedores basadas en Kubernetes Vanilla.

Se ha analizado el subconjunto de sistemas de información del Servicio Andaluz de Salud susceptibles de ser sustituidas por definición de procesos específicos sobre la Plataforma de microservicios de orquestación de servicios elegida.

Se ha establecido una hoja de ruta para la renovación tecnológica de los sistemas de información que soportan actualmente dichos procesos, así como la incorporación de los primeros procesos provenientes de nuevas necesidades.

RESULTADOS

Debido a sus características para la integración e interoperabilidad con elementos externos, se ha seleccionado la opción Camunda 8, comenzando en febrero la adecuación de este motor de orquestación y gestión de procesos al ámbito del SAS, con sus diferentes integraciones, siendo las previstas más relevantes:

- Gestor de informes (GI).
- Gestión y gobernanza de notificaciones (AviSAS).
- Gestión de citas (Citaweb).
- Modulo de Pruebas Analíticas (MPA).
- Pruebas de Diagnóstico por Imagen (PDI).
- Base de Datos de Usuarios (BDU demográficos).
- Censo de pacientes.
- Constantes.
- Datos Básicos de Salud (DBS).

Se incorpora a la hoja de ruta del Programa de acción estratégica de Desarrollos Orientados a procesos, los siguientes procesos:

- Programa de Detección Precoz del Cáncer de Cuello de Útero.
- Ley Orgánica de Regulación de la Eutanasia.
- Programa de Detección Precoz del Cáncer de Colon.
- Programa de Detección Precoz del Cáncer de Mama.
- Gestión y firma de consentimientos informados.
- Proceso quirúrgico
- Procedimientos administrativos: solicitud de vacaciones, gestión de la permuta de turnos.

CONCLUSIONES

La implementación de soluciones tecnológicas orientadas hacia la gestión y orquestación de procesos con las tecnologías adecuadas permiten la implementación de plataformas trasversales multipropósito que garanticen un rendimiento óptimo ante un esperado nivel de carga elevado.

La adopción de este tipo de acciones estratégicas permitirá la discontinuidad de un elevado número de sistemas dedicados, que en su mayoría soportan una elevada deuda tecnológica, de forma eficiente y sostenible de cara a su evolución y mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Decoding Microservices: Best Practices Handbook for Developers https://page.camunda.com/wp-microservices-best-practices-developer-handbook?_ga=2.164308924.226748209.1675461639-1759286777.1675461639

[2] Kogito business automation overview https://docs.kogito.kie.org/latest/html_single/#con-kogito-automation_kogito-docs

[3] Building Scalable Business Automation with Microservices https://page.camunda.com/wp-building-scalable-business-automation-with- microservices?_ga=2.236635266.226748209.1675461639-1759286777.1675461639

[4] Camunda Compared to Alternatives https://page.camunda.com/wp-camunda-compared-to-alternatives?_ga=2.170049699.226748209.1675461639-1759286777.1675461639

[5] The Process Orchestration Handbook: Guide to Benefits & Software https://camunda.com/process-orchestration/

DESCRIPCIÓN DE LA FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR LUMBAR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE IA EN IRM.

M. DE LA IGLESIA VAYÁ[1]; J. DOMENECH[1]; A. LORENZO[2]; E. PÉREZ DÍAZ[2]; J. GIMENEZ[1]; J. GRANDE BAOS[2]; L. CUENCA[1,3]; I. CLEMENTE PAULINO[1]

1. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Generalitat Valenciana
2. Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias
3. Universitat Politècnica de Valencia

INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar es muy prevalente y una causa frecuente de discapacidad. Se asocia a crecientes costes para el sistema sanitario y para la sociedad en países desarrollados, afectando al 70% de la población general, con una incidencia anual del 40% [1]. El dolor lumbar presenta tendencia a convertirse en crónico o a producir recaídas que afectan severamente a los pacientes que lo padecen [2]. El dolor lumbar crónico es la causa más frecuente de baja laboral y discapacidad en menores de 45 años.

OBJETIVO

Se pretende determinar los cambios anatómicos y estructurales en resonancia magnética (RM), que sufren los elementos del raquis lumbar (discos, vértebras, facetas, canal raquídeo y espacios foraminales) debido al envejecimiento progresivo. Se ambiciona obtener informes automatizados sobre hallazgos patológicos detectados por la IA en imágenes de RM lumbar orientado a permitir nuevos sistemas de recomendación y de toma de decisión como apoyo complementario a los profesionales de la medicina.

Se propuso el desarrollo de modelos predictivos capaces de realizar un informe automatizado de las imágenes de RM que detecten como mínimo los siguientes hallazgos: espondilolistesis, fractura, tumor , lordosis y cambios Modic.

MATERIAL Y MÉTODOS

Siguiendo los principios FAIR, se han reutilizado datos anonimizados y curados del proyecto MIDAS (Massive Image Data Anatomy of the Spine) basados en el formato MIDS (Medical Imaging Data Structure).

Se extrajeron aleatoriamente ~150 pacientes para entrenar los algoritmos de IA. Se diseñó un procedimiento automático de segmentación semántica y se identificaron las estructuras vertebrales utilizando redes neuronales. Se realizaron distintas mediciones y se calculó las distancias y ángulos de los cuerpos vertebrales por un equipo de traumatólogos. Se evaluó el modelo en 100 pacientes para la detección de fractura osteoporótica (tipo y grado) y espondilolistesis (tipo y grado). Se comparó el resultado con el informe radiológico previo revisada por un experto. La adecuación en las mediciones angulares se calculó y comparó respecto a la media de las mediciones de cuatro clínicos usando el método Bland-Alman y el coeficiente de concordancia de Lin.

RESULTADOS

La segmentación semántica mediante redes neuronales identificó las estructuras vertebrales con una precisión del 91%, permitiendo parametrizar la morfología de los cuerpos vertebrales. En la detección de fracturas se obtuvo una exactitud de 75,0%, Odds-Ratio Diagnóstica 8,86 y F1 score 69,13; y para espondilolistesis una exactitud de 71,0%, Odds-Ratio Diagnóstica 6,15 y F1 score 59,6. Las medidas de ángulos tuvieron un coeficiente de concordancia de 0,7 con una media de las diferencias menor al error inter-observador.

DISCUSIÓN

El coste para la sociedad es de aproximadamente el 1,7% del PIB en países desarrollados y se ha sugerido que este problema es incluso peor en España [3]. Estudios de pacientes con lumbalgia no han encontrado relación entre la tendencia a la cronicidad y alteración estructural en la columna, tales como la degeneración discal, roturas del anillo fibroso, protrusión discal y artrosis facetaria [4]. En este proyecto se ha realizado un estudio de las relaciones entre patología y alteraciones estructurales lumbares basado en IA [5].

Aunque los resultados obtenidos en algunos casos son mejorables, la metodología propuesta y los resultados derivados superan el estado del arte previo. Se pretende mejorar estos modelos en la Fase II del proyecto.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER, desarrollado en el marco del Programa FID Salud (Fomento de la Innovación desde la Demanda) del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN).

BIBLIOGRAFÍA

1. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. Lancet. 2012 Feb 4;379(9814):482-91.
2. Bassols A, Bosch F, Campillo M, Bañosa JE. El dolor de espalda en la población catalana. Prevalencia, características y conducta terapéutica Gac Sanit 2003;17(2):97-107
3. González Viejo M, Condón Huerta M. Incapacidad por dolor lumbar en España. Med Clin (Barc). 2006;114:491-2.

4. Jarvik JG, Hollingworth W, Heagerty PJ, Haynor DR, Boyko EJ, Deyo RA. Three-year incidence of low back pain in an initially asymptomatic cohort: clinical and imaging risk factors. Spine 2005. Jul 1;30(13):1541-8.
5. Bernstein J, Long JS, Veillette C, Ahn J. Crowd intelligence for the classification of fractures and beyond. PLoS One. 2011;6(11):e27620.

IA EN DETERMINACIÓN DE PATOLOGÍAS EXTRACARDIACAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD CARDIACA

C. MARTÍN CUBILLO[1], F. GUTIÉRREZ-LARRAYA AYUSO [1], M. BRET ZURITA [1], A. SARASA[2]

[1] *Hospital Universitario La Paz.*
[2] *Departamento de Ingeniería Informática. Facultad de Ingeniería Informática. Universidad Complutense de Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

Muchos pacientes cardiópatas pediátricos presentan patologías adicionales debido a la localización del conjunto de órganos situados en la cavidad torácica. Todas estas estructuras son visibles gracias a los dispositivos de adquisición de imagen que muestran la anatomía interna del paciente (utilizadas por el profesional sanitario del ámbito cardiovascular para realizar sus diagnósticos y/o intervenciones) [1] o bien deducibles mediante un análisis global de imágenes y datos clínicos asociados, ya que en muchos casos el diagnóstico pertenece a síndromes concretos en donde se agrupan varias entidades cardiacas y extracardiacas.

Actualmente durante los cateterismos, el profesional sanitario se focaliza en el análisis de las estructuras cardiovasculares ya que es donde va a realizar su intervención. Sin embargo, hay otras partes de la anatomía del paciente que son analizadas con menor detalle, pero que podrían en algunos casos ser interesantes por influir directa o indirectamente en la patología cardiovascular o bien existir una dependencia entre la patología cardiovascular y otras patologías presentes en el paciente. Este es el caso de la compresión de las vías aéreas que puede ser debida a la anatomía anómala del corazón del paciente [2] o a un dispositivo colocado como parte del tratamiento como puede ser un *stent* [3]. Es por ello por lo que es interesante realizar un análisis más global y previo para la toma de decisiones terapéuticas en el escenario quirúrgico antes de realizar una acción que después tenga que ser revocada.

Para dar solución a esta casuística se plantea el uso de la inteligencia artificial (IA) ya que está teniendo un interés creciente en el ámbito de la salud como método de eficiencia debido al ahorro de tiempo y costes. El uso de algoritmos que reconocen patrones, en este caso de datos clínicos y de imagen del paciente para la ayuda en el diagnóstico en determinadas patologías es una de las potenciales aplicaciones en medicina pediátrica personalizada [4]. Técnicas de IA como *machine learnig* y *deep learning* pueden aportar mucho valor al profesional médico debido al aumento del volumen y a la complejidad de los datos que pueden proporcionar información clínica relevante para el diagnóstico y tratamiento del paciente [5]. Los métodos de IA que existen en la actualidad requieren un proceso de selección de datos para entrenar, validar y probar que se encuentran disponibles en el entorno hospitalario.

OBJETIVO

El objetivo general es crear una propuesta de aplicación de métodos semiautomáticos basados en técnicas de inteligencia artificial para la determinación en tiempo real las patologías extracardiacas en pacientes pediátricos con enfermedad cardiaca.
El objetivo general se particulariza en los siguientes objetivos más específicos:

- Analizar y caracterizar la información disponible en las pruebas de imagen diagnósticas de cada paciente y los datos de la historia clínica con respecto a las patologías (tanto cardiacas como extracardiacas) que presentan.
- Analizar y caracterizar las relaciones que existen entre los tratamientos y las decisiones terapéuticas que se toman con respecto a una patología cardiovascular y cómo influye en otras anomalías que puede tener el paciente.
- Proponer un modelo basado en técnicas de inteligencia artificial que ayude a diagnosticar en tiempo real patologías extracardiacas a partir de la información que utiliza un cardiólogo para diagnosticar patologías cardiacas, así como sea capaz de informar acerca de las dependencias que pueden existir entre la patología cardiaca y otras patologías que presente el paciente.
- Ampliar el modelo anterior para aplicarlo a la selección del mejor tratamiento a aplicar a un paciente o a la predicción acerca de la evolución de la patología que presenta.
- Implementar el modelo propuesto utilizando casos clínicos previamente supervisados por un experto en el área.
- Evaluar el modelo y su implementación en el entorno controlado y real de una sala de cateterismos del servicio de cardiología infantil del Hospital Universitario La Paz.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se pretende en este trabajo utilizar toda la información disponible en las pruebas de imagen de cada paciente y los datos de la historia clínica para diagnosticar patologías extracardiacas o mejorar los tratamientos y decisiones terapéuticas al tener en cuenta las dependencias que podrían existir entre la patología cardiovascular y las distintas anomalías de las estructuras situadas en la caja torácica. Para ello se explotará la información gráfica de la anatomía del paciente, así como datos clínicos asociados. Se tendrán en cuenta las estructuras cardiovasculares (principal objeto de diagnóstico/tratamiento) y extracardiovasculares incluidas dentro del campo de visión (FOV) del procedimiento cardiovascular habitual (tórax, región cervical y abdomen superior). Se propondrán modelos inteligentes que aprendan de casos clínicos previamente supervisados por un experto en radiología, de forma que puedan entrenarse para realizar predicciones en nuevos casos.
Concretamente el objetivo de este trabajo será buscar patologías extra cardiovasculares conocidas previamente, sospechadas por pertenecer a un espectro dentro de síndromes concretos y, sobre todo, aquellas no sospechadas previamente.

Para desarrollar esta propuesta se llevará a cabo una investigación exhaustiva para conocer los hallazgos más recientes en las siguientes áreas:

- Patologías pediátricas complejas cardiacas y extracardiacas asociadas. Existen diferentes deformaciones que se producen en las costillas y en el esternón que influyen directamente en el corazón. Además, puede haber malformaciones y patologías del sistema respiratorio como por ejemplo los anillos vasculares que son la anomalía congénita más común de compresión de la vía aérea [6].
- Aplicación de técnicas de inteligencia artificial al procesamiento de imagen médica y datos clínicos, y su utilidad en la detección de patologías cardiacas y extracardiacas. Para el planteamiento propuesto se puede utilizar tanto *machine learning* como *deep learning*. Dentro del último destacan las redes neuronales convolucionales, que son sistemas que imitan el comportamiento humano en el procesamiento de imágenes [7].

Los medios necesarios para el desarrollo de esta propuesta son:

- Sistema documental para la gestión de artículos, códigos de programación y otros.
- Equipo para realizar la codificación y escritura de artículos.
- Material médico del Hospital Universitario La Paz. En el que se incluyen información clínica relevante de la historia del paciente e imágenes pediátricas de tórax, tanto de pacientes con patología cardiaca como de pacientes con otras patologías situadas en la cavidad torácica.
- Medios bibliográficos de la Universidad Complutense de Madrid para realizar el estado del arte.
- Sala de cateterismo del Hospital Universitario La Paz.

RESULTADOS

Los resultados esperados son encontrar literatura sobre las enfermedades cardiacas y extracardiacas y los métodos de inteligencia artificial más utilizados y consolidados para el procesamiento de la imagen médica. Con toda esta documentación se desarrollarán los métodos semiautomáticos para la determinación de patologías extracardiacas en pacientes pediátricos con enfermedad cardiaca utilizando técnicas de inteligencia artificial en tiempo real. Después habrá un proceso de entrenamiento y finalmente se realizarán las pruebas en la sala de cateterismos del Hospital Universitario La Paz.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Goo, H. W., Park, I. S., Ko, J. K., Kim, Y. H., Seo, D. M., Yun, T. J., ... & Yoon, C. H. (2003). CT of congenital heart disease: normal anatomy and typical pathologic conditions. Radiographics, 23(suppl_1), S147-S165.
[2] Yubbu, P., Devaraj, N. K., Sahadan, D. Z., & Latiff, H. A. (2020). Vascular compression of the airways: issues on management in children with congenital heart disease. Progress in Pediatric Cardiology, 59, 101207.
[3] Brown, S. C., Proesmans, M., & Gewillig, M. (2016). Reversing left bronchus obstruction by compression of a pulmonary artery stent. Catheterization and Cardiovascular Interventions, 88(1), 103-106.
[4] Davendralingam, N., Sebire, N. J., Arthurs, O. J., & Shelmerdine, S. C. (2021). Artificial intelligence in paediatric radiology: future opportunities. The British Journal of Radiology, 94(1117), 20200975.

[5] Romiti, S., Vinciguerra, M., Saade, W., Anso Cortajarena, I., & Greco, E. (2020). Artificial intelligence (AI) and cardiovascular diseases: an unexpected alliance. Cardiology Research and Practice, 2020.
[6] Yubbu, P., Devaraj, N. K., Sahadan, D. Z., & Latiff, H. A. (2020). Vascular compression of the airways: issues on management in children with congenital heart disease. Progress in Pediatric Cardiology, 59, 101207.
[7] Jiang, B., Guo, N., Ge, Y., Zhang, L., Oudkerk, M., & Xie, X. (2020). Development and application of artificial intelligence in cardiac imaging. The British Journal of Radiology, 93(1113), 20190812.

IMPLEMENTACIÓN DEL VISADO POR AUTOCONTROL EN LA COMUNIDAD DE MADRID

L. QUINTANILLA CUESTA[1]; E. MANTILLA GARCÍA[2]; M. CISNEROS BRITTO[3];

[1] Jefe de Área de Visado de Recetas. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

[2] Directora General de Inspección, Ordenación y Estrategia Sanitaria. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

[3] Subdirectora General de Inspección Médica y Evaluación. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid

OBJETIVO

En nuestra Dirección General de Inspección, Ordenación y Estrategia Sanitaria la prioridad son los pacientes y su bienestar. Una forma de facilitarles la vida sobre todo a los pacientes crónicos y a los pacientes mayores polimedicados, ha sido agilizando el acceso de los éstos a su medicación. Así se reducen los trámites burocráticos y obtienen su medicación de forma cómoda y rápida. También se minimizan los desplazamientos al Centro de Salud reduciendo los riesgos que ello conlleva. De esta forma también, la inspección médica interviene allí donde aporta valor, y deja de hacerlo en medicación de colectivos crónicos que no sufre variación a lo largo del tiempo.

MÉTODOS

El visado es una medida de control de las autoridades sanitarias para verificar la conformidad del tratamiento y la adecuación de la prescripción a la ficha técnica y a las indicaciones terapéuticas financiadas.

Para dar una idea de cifras:

- La medicación de visado representa aproximadamente un 4% del total de la prescripción electrónica de medicamentos y un 23% de la facturación.
- Durante 2021 se visaron **650.000 prescripciones electrónicas y 110.000 manuales** (prescripciones en papel).

Hasta el año 2019 todo el trámite de visado era en formato papel y desde entonces se ha ido instaurando la receta electrónica y con ello el visado electrónico.

El sistema vigente de visado hasta esa fecha se estaba quedando obsoleto en algunos aspectos: demoras de 6 días, los prescriptores desconocían los motivos de los rechazos, la inspección invertía recursos muy cualificados para algunos trámites que eran meramente administrativos…

Fruto de la experiencia de los años, y de la evolución de las nuevas tecnologías, la Consejería de Sanidad a través de la Dirección General de Inspección, Ordenación y Estrategia Sanitaria decide agilizar los trámites burocráticos en muchos medicamentos cuya prescripción no conlleva ningún riesgo de mal uso de los mismos. Nos pusimos en marcha en septiembre de 2019 y es una realidad desde hace más de un año y medio.

Tras el Decreto de declaración del estado de alarma el 13 de marzo de 2020, tomamos la decisión de preautorizar el visado de los medicamentos para que los pacientes no corrieran riesgos innecesarios y tuvieran la medicación disponible lo antes posible. Ese tiempo nos ha servido para poner a punto los mecanismos para que, terminada la pandemia, el visado por autocontrol fuera una realidad.

Hemos desarrollado un programa informático que permite establecer reglas para detectar si una medicación que inicialmente fue aceptada por un inspector se vuelve a prescribir en idénticas condiciones a la primera aprobada, y si cumple una serie de parámetros, ésta resulta disponible para el paciente prácticamente en el momento de la prescripción. Esta forma de visado se ha llamado "Visado por autocontrol" y quedó implantado en la Comunidad de Madrid en septiembre de 2021 después de la pandemia.

Sigue existiendo el visado en el formato tradicional para enfermedades agudas y medicamentos que conviene que siempre sean supervisados por un inspector médico como puede ser medicación de reproducción asistida o la medicación para el tratamiento de acné y psoriasis por ejemplo. Y en un formato residual tenemos visado automatizado para medicamentos indicados para demencias, o antibióticos que se prescriben de forma segura y residual, etc.

RESULTADOS

En 2022 se han solicitado 600.000 recetas de medicamentos con visado de las cuales un 30% han pasado por el formato Autocontrol. Los más beneficiados son los pacientes pertenecientes a colectivos crónicos que en la Comunidad de Madrid llega a cerca de un millón y medio de pacientes entre diabéticos, enfermos con EPOC, demencia, que necesitan anticoagulantes, etc.

Ha sido una medida muy positiva, aplaudida y replicada por otras CCAA. Antes de la pandemia un visado se demoraba entre 6 y 7 días de media y hoy estamos ante un visado electrónico que rara vez se demora más de 1 día laborable.

Desde que empezó a funcionar se hace un seguimiento exhaustivo para detectar cualquier desviación del gasto o de prescripción irregular para redirigirlo convenientemente.

DISCUSIÓN

Hay medicamentos que precisan de visado de inspección bien por sus características farmacológicas de seguridad en su uso que vienen clasificados por la AEMPS como Diagnóstico Hospitalario, o bien porque por sus características de financiación impuestas por el Ministerio de Sanidad que son los llamados CPD: Cupón Precinto Diferenciado.

Cuando un facultativo prescribe una medicación de visado, interviene un inspector valorando si cumple o no los criterios para aceptar el visado de la misma, comprobando la seguridad y eficacia. El inspector sopesa si la indicación para la que se prescribe está o no financiada ciñéndose a la ficha técnica del medicamento y a las condiciones de financiación marcadas por el Ministerio.

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DIAGNÓSTICO DE FRACTURAS EN UN SERVICIO DE URGENCIAS

J. PRADALES RODRÍGUEZ*, F. IDOATE SARALEGUI*, JORGE GARCIA**

**Servicio Médico. Área de Asistencia Sanitaria. *Transformación Digital .Mutua Navarra. 31012-Pamplona. España.*

INTRODUCCIÓN

Las fracturas son lesiones comunes que pueden ser difíciles de diagnosticar. La mayoría de los diagnósticos erróneos en los servicios de urgencias se deben a fracturas no detectadas. La inteligencia artificial (IA) ha demostrado una gran capacidad para detectar adecuadamente fracturas y aumentar la capacidad diagnóstica de los médicos asistenciales, traumatólogos y radiólogos. Recientemente se ha demostrado que el programa BoneView, basado en algoritmos de Deep Learning, puede mejorar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico sin repercutir significativamente en la demora de tiempo de diagnóstico.

OBJETIVO

Comprobar si el software de inteligencia artificial BoneView es útil como sistema de ayuda en el protocolo diagnóstico de fracturas musculoesqueléticas en el servicio de urgencias de Mutua Navarra.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado las guías ECLAIR en las que proponen un protocolo de análisis de herramientas de tecnología de la información para su incorporación a los procesos asistenciales en radiología (1).

Siguiendo las guías mencionadas, se han resuelto las siguientes cuestiones:

- **¿Cuál es el problema que se pretende resolver con la aplicación y para quién está diseñada?**
  Se pretende reducir el "infradiagnóstico" de fracturas musculoesqueléticas tras la evaluación de placas radiográficas simples por observación directa, que algunas series se sitúa en el 80% de errores diagnósticos (2). Va dirigido al personal sanitario de urgencias que interpreta esas imágenes radiológicas, que tienen menos experiencia que especialistas en radiodiagnóstico.

- **¿Cuáles son los potenciales beneficios y riesgos y para quién?**
  Los potenciales beneficios incluyen: facilitar el proceso diagnóstico del especialista en medicina de urgencias, reducir el 30% de fracturas no detectadas, y evitar efectos adversos en el paciente. Los potenciales riesgos incluyen: que el profesional traslade su responsabilidad diagnóstica a la inteligencia artificial y su actividad sea dependiente del funcionamiento del programa.

- **¿Ha sido validado rigurosamente y de manera independiente el algoritmo?**
  Se han publicado recientemente dos estudios retrospectivos (3,4) y un estudio prospectivo (5) en los que se analiza la fiabilidad diagnóstica de los algoritmos de detección con buenos resultados.

- **¿Cómo se puede integrar la aplicación en su flujo de trabajo clínico y es interoperable la solución con su software existente?**
  El sistema está totalmente integrado en el flujo de trabajo, ya que el PACS envía las imágenes de radiología a un sistema cloud el cual devuelve el resultado, al mismo PACS, en formato DICOM, como una imagen más del estudio realizado. Por lo tanto, para el profesional sanitario, simplemente es una imagen más dentro del estudio radiológico.

- **¿Cuáles son los requisitos de infraestructura de TI?**
  Solamente es necesario aprovisionar una máquina virtual con acceso remoto al fabricante (Gleamer), con estos requisitos.
  - 2vCPU/ 4 Gb RAM / 30 Gb Disk
  - Ubuntu OS
  - Network interface with fixed IP
  - Authorize VM-PACS communication
  - Authorize HTTPS outgoing flows towards the Internet
  - Set up VPN / SSH access on the VM from an specific IP public

- **¿La aplicación cumple con las regulaciones de protección de datos personales y dispositivos médicos del país objetivo y a qué clase de regulación cumple?**
  La aplicación cumple con el RGPD ya que el sistema cloud se encuentra dentro de la UE. Además, el sistema eliminar los datos identificativos del paciente, ya que no son necesarios para la detección de lesiones. Cuenta también con las certificaciones CE Clase IIA y la FDA 510(k)

- **¿Se han realizado análisis de retorno de inversión (ROI)?**
  Se ha estimado que el apoyo de un especialista al personal de urgencias en el análisis de estudios (1.250 al mes) equivaldría a 1800 horas por año. Por lo tanto, el retorno del coste se produce antes de los 6 meses del servicio.

- **¿Cómo se asegura el mantenimiento del producto?**
  La modalidad es "*Software as a Service*"; el mantenimiento de la solución va implícito en el coste del servicio.

- **¿Cómo se manejan la capacitación de usuario y el seguimiento?**
  El usuario no requiere de capacitación alguna, ya que no tiene que aprender a manejar ningún sistema nuevo (es una imagen más dentro del estudio).

- **¿Cómo se manejarán los fallos potenciales o resultados erróneos?** Se ha establecido un protocolo de tecnovigilancia liderado por un responsable para la identificación de falsos positivos y falsos negativos, que incluye el registro de todo tipo de incidencias y errores diagnósticos para trasladárselos al proveedor.

RESULTADOS

1. Tecnológicos

La implantación de la herramienta BoneView se realizó en dos meses, con un periodo de prueba de 6 meses, donde no hubo incidencia tecnológica alguna y con una satisfacción de usuario de 4.5 sobre 5.

El tiempo de procesado de cada estudio de radiodiagnóstico es de 7 minutos.

2. Clínicos

Reducción significativa en la tasa de fracturas no diagnosticadas por el personal médico de urgencias, así como un menor número de resonancias magnéticas realizadas para confirmar el diagnóstico.

La utilización del sistema no ha añadido tiempo adicional al flujo asistencial.

CONCLUSIONES

La implementación de la inteligencia artificial en el protocolo diagnóstico de las fracturas musculoesqueléticas en el servicio de urgencias ha resultado útil.

La curva de aprendizaje del sistema es prácticamente nula, ya que el resultado del procesado es una imagen más dentro del estudio. Por lo tanto, su adopción por los usuarios es inmediata, tal y como muestra la siguiente figura.



Figura 1. *Resultado imagen con localización de lesión*

DISCUSIÓN

La inteligencia artificial ha demostrado su utilidad en muchos campos incluido en el de la Salud. Y por ello es importante disponer herramientas o guías que ayuden a identificar e implementar las nuevas tecnologías en el sistema sanitario. Igualmente es importante que estas herramientas dispongan de las certificaciones médicas correspondientes para no incurrir en daños al paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Zech JR, Santomartino SM, Yi PH. Artificial Intelligence (AI) for Fracture Diagnosis: An Overview of Current Products and Considerations for Clinical Adoption, From the AJR Special Series on AI Applications. AJR Am J Roentgenol. 2022 Dec;219(6):869-878.

[2] Omoumi P, Ducarouge A, Tournier A, Harvey H, Kahn CE Jr, Louvet-de Verchère F, Pinto Dos Santos D, Kober T, Richiardi J. To buy or not to buy-evaluating commercial AI solutions in radiology (the ECLAIR guidelines). Eur Radiol. 2021 Jun;31(6):3786-3796

[3] Guermazi A, Tannoury C, Kompel AJ, Murakami AM, Ducarouge A, Gillibert A, Li X, Tournier A, Lahoud Y, Jarraya M, Lacave E, Rahimi H, Pourchot A, Parisien RL, Merritt AC, Comeau D, Regnard NE, Hayashi D. Improving Radiographic Fracture Recognition Performance and Efficiency Using Artificial Intelligence. Radiology. 2022 Mar;302(3):627-636.

[4] Regnard NE, Lanseur B, Ventre J, Ducarouge A, Clovis L, Lassalle L, Lacave E, Grandjean A, Lambert A, Dallaudière B, Feydy A. Assessment of performances of a deep learning algorithm for the detection of limbs and pelvic fractures, dislocations, focal bone lesions, and elbow effusions on trauma X-rays. Eur J Radiol. 2022 Sep;154:110447.

[5] Oppenheimer J, Lüken S, Hamm B, Niehues SM. A Prospective Approach to Integration of AI Fracture Detection Software in Radiographs into Clinical Workflow. Life (Basel). 2023 Jan 13;13(1):223.

SESIÓN DE COMUNICACIONES INFORFARMA
Jueves - 23 de marzo de 2023
09:30 horas - Sala 3

Jueves, 23 de marzo de 2023

09.30 - 11.00 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones INFORFARMA

Modera

Sra. Dª Concepción Carmona Torres
Subdirectora General de Gestión Farmacéutica
Servicio Extremeño de Salud

Comunicaciones

"Mi farmacia asistencial, herramienta clave para la prestación de servicios farmacéuticos asistenciales"
T. PEIRÓ, J. ALVES, J. INIESTA, I. MADURGA, A. SALCEDO, A. BLANES

"Guía para la integración de la salud móvil en los servicios de farmacia"
R. COLLADO-BORRELL; M. GOMIS-PASTOR, V. ESCUDERO-VILAPLANA; A. DE DIOS; MA. MANGUES, A. HERRANZ-ALONSO

"Canal de comunicación entre centros de salud y oficinas de farmacia a través de la aplicación de receta electrónica"
C. AGUDO PASCUAL , P. GARCÍA GONZÁLEZ, L. SANZ ALVAREZ, AMAYA ECHEVERRÍA GORRITI 2, P. ALDAVE COBOS, A. RODRIGUEZ ESQUIROZ, M. MARÍN MARÍN, J. GARJÓN PARRA

"Proyecto +SAFE: Mejora de la seguridad en el área de elaboración de fármacos endovenosos"
J.L. REVUELTA HERRERO, A. HERRANZ ALONSO, M.S. PERNÍA LÓPEZ, F.J. GARCÍA MORENO, E. GONZÁLEZ-HABA PEÑA, M.N. SÁNCHEZ FRESNEDA, M. SANJURJO SÁEZ

"Encuesta de satisfacción mediante GR en pacientes externos de un servicio de farmacia hospitalaria"
FEAL-CORTIZAS B, GARCÍA-QUEIRUGA M, MATEOS-SALVADOR M, CALVÍN-LAMAS M, CAMPOS-OUBEL E, OLVEIRA-LORENZO C, MARTÍN-HERRANZ MI

"Programa de expansión de la Salud Móvil a nivel nacional"
A. DE DIOS, V. ESCUDERO, M. GOMIS, R. COLLADO, J. A. MARCOS, O. DELGADO, A. HERRANZ, M. A. MANGUES

"Integración de los laboratorios farmacéuticos en el vale electrónico de estupefacientes de SICOMEPS"
A. FAYOS FERNÁNDEZ, I. TEIXIDO CORRATGE, J. MUELAS TIRADO

"**Certificación del Colegio Oficial de Farmacéuticos de S/C de TFE en el esquema nacional de seguridad"**
C. DÍAZ GONZÁLEZ, M. A. GALVÁN GONZÁLEZ, F. MIRANDA SAAVEDRA, J. DARYANANI HORMIGA, V. REVILLA CALVO, M. JARABO BORGES, V. PÉREZ PÉREZ, R. REYES AFONSO

"Empoderando al paciente con la transformación digital en el procedimiento de la dispensación en el SCS"
A.T. LÓPEZ, F. SANTANA CABRERA, E. LÓPEZ MUÑOZ, M. ALTABÁS BETANCOR

MI FARMACIA ASISTENCIAL, HERRAMIENTA CLAVE PARA LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS FARMACÉUTICOS ASISTENCIALES

T. PEIRÓ, J. ALVES, J. INIESTA, I. MADURGA, A. SALCEDO, A. BLANES

Dirección de Servicios Farmacéuticos. Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. 28001. Madrid. España

INTRODUCCIÓN

Según la OMS: «Las tecnologías innovadoras están acelerando el acceso a la atención de la salud en todas partes, pero debemos asegurarnos de que estén fácilmente disponibles en todos los establecimientos de salud a un precio justo y con garantías de calidad.». Acorde con estas palabras, se vió la necesidad de dotar a las farmacias comunitarias de innovación tecnológica que potencie la labor asistencial de los farmacéuticos y que adapte el cambio de práctica hacia un entorno digitalizado. Por este motivo, nació Mi Farmacia Asistencial (MFA).

Mi Farmacia Asistencial fue creada en 2019 por el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF) junto con la colaboración de los Colegios Oficiales de Farmacéuticos (COF), y supone un avance profesional a través de una herramienta de registro denominada Nodofarma Asistencial (NDFA). Esta herramienta impulsa la realización de Servicios Profesionales Farmacéuticos (SPFA) de una forma sencilla, homogénea y protocolizada, siguiendo la definición y procedimientos consensuados por Foro de Atención Farmacéutica en Farmacia Comunitaria.

OBJETIVO

- El objetivo principal de Mi Farmacia Asistencial es fomentar la aplicación real de los SPFA a través de Nodofarma Asistencial de manera homogénea y protocolizada.

Además cuenta con diferentes objetivos secundarios como:

- Mejorar el conocimiento de los tratamientos por parte de los pacientes y optimizar los resultados de los mismos
- Fomentar la práctica colaborativa con los médicos y otros profesionales sanitarios
- Incrementar la satisfacción de los pacientes con la atención personalizada prestada
- Crear una Red de farmacias que conecte al paciente. De esta forma, permitimos que el paciente mantenga la información de sus registros y pueda llevar una continuidad, partiendo desde la última vez que acudió a una farmacia adherida, sea donde sea en el territorio nacional.

MATERIAL Y MÉTODOS

Existen elementos imprescindibles que estructuran Mi Farmacia Asistencial y que permiten su expansión por todo el territorio nacional:

Herramienta de registro, Nodofarma Asistencial. La plataforma tecnológica incorpora de manera digital los procedimientos de los SPFA. Además incorpora toda la información contenida en la base de datos del medicamento, Bot PLUS, del Consejo General. Gracias a esto nos facilita toda la información contenida en las fichas técnicas de los medicamentos e información sobre problemas de salud. Con ello se dispone de un **sistema de alertas** que avisa al Farmacéutico Prestador de la información a tener en cuenta entre los tratamientos y las patologías del paciente. Estas alertas son: reacciones adversas, interacciones (entre fármaco-fármaco y/o fármaco-alimento), contraindicaciones, duplicidades y precauciones. Además se ordenan de mayor a menor importancia y gravedad, para facilitar su visualización por el farmacéutico.

Cabe destacar que NDFA se ha integrado a través del procedimiento de Dispensación en los principales **programas de gestión** que utilizan las farmacias, haciendo que el proceso de registro se simplifique significativamente.

Formadores Colegiales (FoCo), farmacéuticos en cada Colegio de Farmacéuticos adherido, formados específicamente en la implantación de los SPFA por las farmacias comunitarias. encargados de apoyar a las farmacias mediante visitas in situ y/o telemáticas en las que identificar las situaciones que favorezcan o dificulten la implantación de estos Servicios.

Además son los encargados de realizar una **formación inicial** previa a los farmacéuticos y de continuación a través de sesiones con contenidos sobre diversas patologías, jornadas, role-play, talleres, píldoras informativas, etc.

Tarjeta física individualizada para el paciente que proporciona al paciente la herramienta de acceso a su información a través de las farmacias adheridas. De este modo el paciente puede entregarla y el farmacéutico comunitario registrará la información necesaria para poder mantener la continuidad en SPFA más ajustados al contexto del paciente.

Materiales, recursos y contenidos audiovisuales para los farmacéuticos adheridos que complementan un mayor conocimiento en la aplicación de SPFA a patologías concretas, identificación de incidencias, identificación de PRM/RNMs, realización de intervenciones, etc.

Concretamente, estos contenidos físicos y/o audiovisuales se componen de: guías rápidas por patologías, infografías, dípticos para pacientes, webinares, multiconexiones con casos prácticos con la herramienta de registro NDFA; píldoras informativas, etc.

En cuanto a los métodos llevados a cabo para fomentar la implantación de Mi Farmacia Asistencial y los SPFA, se realiza un **seguimiento monitorizado mensual** entre los equipos multiprovinciales compuestos por los diferentes FoCo; y el CGCOF, aportando así un feedback constructivo con el fin de estar en constante mejora en cuanto a Mi Farmacia Asistencial.

Además cada FoCo realiza una monitorización de los registros de su provincia desde Nodofarma Asistencial con el fin de detectar cualquier error de registro así como diferentes situaciones en las que no haya quedado finalizada alguna intervención por parte de los farmacéuticos, fomentando así la práctica colaborativa en muchos casos en los que es necesaria una revisión de tratamientos.

RESULTADOS

En octubre de 2019 se puso en marcha Mi Farmacia Asistencial en 60 farmacias de la provincia de Teruel con el objetivo de testar la herramienta y los diferentes materiales y utilidades.

En marzo de 2020 se extendió a las tres provincias de Aragón, consiguiendo en un periodo de 3 meses, a pesar de las dificultades del momento debido a la pandemia de COVID-19, casi 200 farmacias adheridas y 800 pacientes registrados.

Más tarde, en septiembre de 2020 se pasó a la fase de despliegue en los diferentes Colegios de Farmacéuticos interesados. A fecha de enero de 2023, hay 36 COF y más de 2.700 pacientes y 1.100 farmacias que participan en Mi Farmacia Asistencial.

Actualmente los SPFA incorporados en Nodofarma Asistencial son: Dispensación, Indicación Farmacéutica de manera global en los 36 COF y Adherencia Terapéutica solo en 10 de ellos.

A modo de resumen se muestran en el gráfico los diferentes datos:

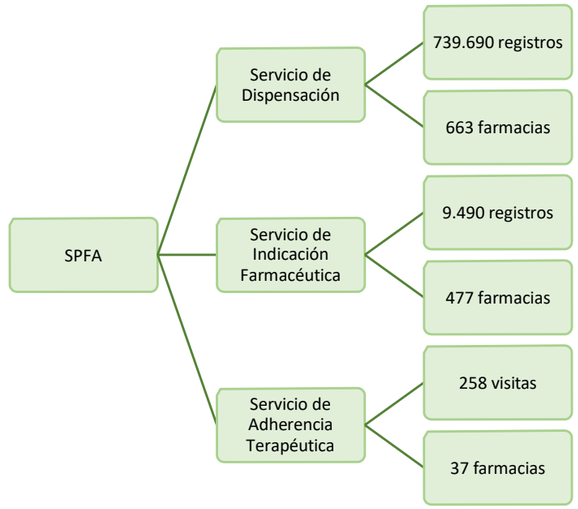


Figura 1: *Datos de farnacias y resigistros por SPFA prestado*

En relación con los pacientes que han sido dados de alta en la herramienta, éstos han obtenido la ventaja de poder disponer de un Servicio más personalizado a través de los diferentes SPFA recibidos en las farmacias adheridas. De esta forma, el total de los 2.729 pacientes adheridos han recibido SPFA en el: Servicio de Dispensación (1.809 pacientes), Servicio Indicación Farmacéutica (417) y Servicio de Adherencia Terapéutica (97).

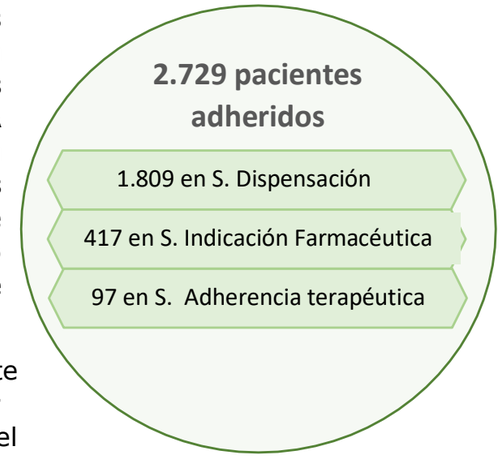


Figura 2: *SPFA prestados a pacientes*

Por otro lado, la identificación y el consecuente registro de incidencias, es decir, cualquier situación relacionada con la farmacoterapia del paciente que no es la esperada. Por tanto, cuando ocurren los farmacéuticos realizan intervenciones en torno a la medicación de los pacientes y esto es uno de los grandes pilares que ayudan al profesional farmacéutico a poder intervenir de la manera más personalizada, atendiendo a los tratamientos farmacológicos y problemas de salud que padece un paciente determinado. De esta manera, el número de incidencias detectadas dentro del Servicio de Dispensación asciende a un total de 2.494 y, en el Servicio de Indicación Farmacéutica a un total de 465.

En cuanto a las incidencias detectadas mediante alertadas generadas por NDFA, las interacciones se postulan como las más detectadas en el Servicio de Dispensación, así como las reacciones adversas como la más frecuentemente detectadas en el Servicio de Indicación Farmacéutica.

	SPFA	
Incidencias detectadas	**Servicio de Dispensación**	**Servicio de Indicación Farmacéutica**
Dosis, pauta, duración no adecuada	288	32
Interacción	370	33
Precaución	233	30
Reacciones adversas	749	298

Tabla 1: *Incidencias detectadas por Servicio*

En cuanto a las intervenciones realizadas (2964) por los farmacéuticos en relación a las incidencias identificadas destacan: derivar al médico (1049 intervenciones), facilitar Información Personalizada del Medicamento (IPM) (1083) y ofrecer educación sanitaria (212). Las derivaciones al médico son de especial relevancia para fomentar la practica colaborativa entre profesionales sanitarios. La propia plataforma de Nodofarma Asistencial facilita esta colaboración ya que nos facilita la generación de un informe de derivación que es entregado al paciente para llevárselo al médico.

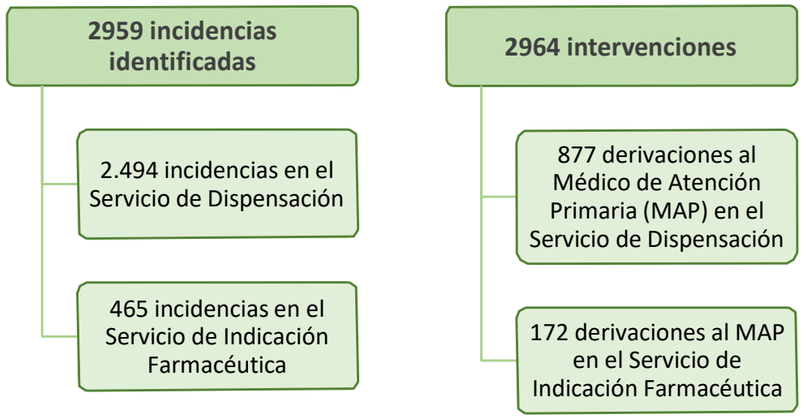


Figura 3: *Incidencias e intervenciones*

CONCLUSIONES

Mi Farmacia Asistencial constituye una herramienta de presente y futuro en el desarrollo de los SPFA y de la profesionalización del farmacéutico. Su herramienta NDFA ha conseguido facilitar el registro de los SPFA de forma sencilla, homogénea y protocolizada, potenciando la eficiencia de las farmacias.

Con el registro de toda la medicación (incluida pública, privada y de indicación farmacéutica) y el sistema de alertas se ha postulado como la única herramienta con la que tener disponible el historial farmacoterapéutico del paciente y, gracias al sistema de ayuda al farmacéutico, a identificar problemas relacionados con los medicamentos (PRM) y Resultados negativos de la medicación (RNM).

Las más de 2.900 intervenciones realizadas por los farmacéuticos para con sus pacientes demuestran una importante labor asistencial de los farmacéuticos con el objetivo de fomentar el conocimiento de los pacientes de sus tratamientos y la optimización de los resultados de los mismos. Por otro lado, las más de 1000 derivaciones al Médico de Atención Primaria han puesto de manifiesto la importante necesidad de comunicación entre profesionales con el objetivo de mejorar la salud del paciente y su calidad de vida.

En definitiva, Mi Farmacia Asistencial mejora la asistencia sanitaria y permite un mayor conocimiento no sólo de los diversos SPFA por los farmacéuticos sino para con los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Foro de Atención Farmacéutica - Farmacia Comunitaria (Foro AF-FC). Guía práctica para los Servicios Profesionales Farmacéuticos Asistenciales en la Farmacia Comunitaria. Madrid: Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos (CGCOF); 2019. Disponible en: https://www.farmaceuticos.com/wp-content/uploads/2021/02/2021-guia-practica-spfa.pdf

[2] Consejo General de Colegios Farmacéuticos. Base de datos del conocimiento sanitario. BOT PLUS. Disponible en: https://www.farmaceuticos.com/botplus/

[3] Organización Mundial de la Salud. (2021). La OMS publica un nuevo compendio de tecnologías sanitarias innovadoras para la COVID-19 y otras enfermedades prioritarias. Tecnologías innovadoras clave para salvar vidas. Disponible en: https://www.who.int/es/news/item/31-08-2021-who-releases-new-compendium-of-innovative-health-technologies-for-covid-19-and-other-priority-diseases

[4] Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Mi Farmacia Asistencial. Farmacéuticos. Disponible en: https://www.farmaceuticos.com/farmaceuticos/farmacia/farmacia-asistencial/mi-farmacia-asistencial/

GUIA PARA LA INTEGRACION DE LA SALUD MOVIL EN LOS SERVICIOS DE FARMACIA

R. COLLADO-BORRELL[1]; M. GOMIS-PASTOR[2], V. ESCUDERO-VILAPLANA[1]; A. DE DIOS[2]; MA. MANGUES[2], A. HERRANZ-ALONSO[1]

[1]*Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid*

[2]*Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona*

INTRODUCCIÓN

El uso de dispositivos móviles está revolucionando el sector de la salud, aportando nuevas formas de comunicación entre los profesionales sanitarios y los pacientes, favoreciendo un seguimiento y acompañamiento continuado durante todo el proceso terapéutico.

Desde la SEFH, se considera necesario fomentar el desarrollo de una cultura que incorpore la atención no presencial, y dotar a los farmacéuticos de herramientas que permitan el cambio de forma efectiva y rápida. De este modo, se pretende que la Farmacia Hospitalaria lidere el desarrollo de la salud móvil en los hospitales, y se oriente a un modelo asistencial no presencial, continuo e integral.

A principios de 2021, la SEFH anunció la convocatoria de una ayuda para financiar un proyecto de Salud Móvil. Su objetivo era diseñar e implantar una estrategia de atención farmacéutica no presencial, mediante la salud móvil en los Servicios de Farmacia Hospitalaria, que permita el seguimiento continuo de los pacientes.

Los Servicios de Farmacia del Hospital de la Santa Creu i Sant Pau y del Hospital General Universitario Gregorio Marañón fueron los adjudicatarios de la convocatoria. De esta forma, ambos servicios trabajarán de forma coordinada en la creación y expansión de un ecosistema de salud móvil y establecerán las principales características de una plataforma de salud móvil adaptable a cualquier área clínica.

OBJETIVO

Elaborar una guía con las con pautas y consejos necesarios para incorporar la salud móvil de forma transversal a través de los Servicios de Farmacia Hospitalaria para mejorar la atención y seguimiento de los pacientes.

MATERIAL Y MÉTODOS

La guía se desarrolló durante febrero-mayo de 2022 en tres fases:

- Revisión de la literatura.

- Desarrollo de talleres de trabajo online para la puesta en conocimiento y debate de cada uno de los aspectos considerados imprescindibles en el documento elaborado.
- Elaboración de la guía.

RESULTADOS

La guía está estructurada de forma que incluya las directrices para incorporar la salud móvil en los centros de sanitarios a través de los Servicios de Farmacia y las recomendaciones para garantizar el seguimiento farmacoterapéutico de los pacientes y la mejora de la comunicación entre los pacientes y los profesionales sanitarios:

1.1. Directrices para incorporar una app de salud en un Servicio de Farmacia

- Creación de un ecosistema de salud móvil:

La incorporación con éxito de apps de salud en los Servicios de Farmacia requiere de la creación de un pequeño ecosistema de salud móvil en cada centro.

Por un lado, será recomendable la participación y actuación coordinada de los farmacéuticos con el resto de los profesionales sanitarios que den atención al paciente (médicos, enfermeras, psicólogos, asistentes sociales, etc.).

Será también clave la implicación de una serie de expertos como puede ser el departamento legal, el encargado de tratamiento de datos, sistemas de información, la unidad de innovación o los institutos de investigación de cada centro. Por ello, se recomienda llevar a cabo un análisis inicial del alcance del proyecto identificando aquellos profesionales que deben estar implicados en el mismo.

- Documentación necesaria para la implantación de la salud móvil:

De forma general, para la implantación en cada hospital recomendamos seguir los siguientes pasos:

  - Obtener la licencia de uso de la app
  - Firmar un contrato de prestación de servicios y encargado de tratamiento de datos personales entre la dirección del hospital y el proveedor tecnológico de la plataforma.
  - La incorporación de la app en el Servicio se podrá plantear desde dos vertientes: Mediante la incorporación en la práctica clínica asistencial o mediante un estudio de investigación.

- Implantación de la app de salud:

Una vez garantizados los requisitos reguladores vigentes y de cara a facilitar la organización y participación multidisciplinar, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Implicar al equipo asistencial multidisciplinar en el diseño del nuevo circuito asistencial con el soporte de la tecnología. Idealmente, el circuito implicará a otros profesionales. Si únicamente farmacia utilizara la tecnología, se recomienda explicar el proyecto, consensuar el circuito con el resto del equipo, y llevar a cabo actualizaciones periódicas del avance del mismo.
- Establecer un protocolo de actuación (PNT) para la atención asistencial por el equipo implicado con el soporte de la nueva tecnología. Se recomienda definir la responsabilidad de cada integrante en cuanto a la información y formación del paciente en el uso de la app, así como el papel de cada profesional sanitario en el seguimiento y la comunicación no presencial a través de la app (funcionalidades que emplearán, frecuencia de contacto con los pacientes, etc.). Consultar el documento de "prestación eficiente y segura de la telefarmacia" de la SEFH.
- Realizar una formación a todos los miembros del Servicio de Farmacia y del equipo multidisciplinar implicados sobre el uso de la tecnología.
- Se recomienda al personal implicado que instale la app en sus dispositivos para probarla como pacientes de prueba. De esta forma, antes de usarla en pacientes reales, podrán resolver las dudas con el equipo de soporte técnico de la app.
- Finalizada la formación del equipo asistencial, el siguiente paso será ofrecer la app a los pacientes. Se recomienda que se realice en un espacio adecuado que reúna las condiciones necesarias para garantizar la confidencialidad, como por ejemplo la consulta de pacientes externos.
- Dar de alta al paciente en la app. Durante este proceso, se recomienda incidir al paciente en la importancia del uso de ciertas funcionalidades de la app como son: el registro de la toma de medicación para una correcta monitorización de la adherencia, notificación de los síntomas o efectos adversos, respuesta a los cuestionarios programados en su agenda, así como el uso de la mensajería como vía de contacto con el Servicio de Farmacia y otros servicios implicados. En el momento del alta se recomienda destacar cualquier funcionalidad que disponga la app y que resulte importante para el seguimiento y la atención a los pacientes según el objetivo del nuevo programa asistencial.
- Formación del paciente en el uso del dispositivo. Se aconseja disponer de un Smartphone para poder mostrar las diferentes funcionalidades de la app al paciente tras la instalación de la app. Idealmente, se propone la realización de la formación desde el móvil del paciente. Se recomienda disponer de información escrita donde consten de forma gráfica las funcionalidades básicas de la app y cómo utilizarlas. El paciente dispondrá de este material a modo de un manual de uso rápido.
- Gestión de incidencias técnicas de los usuarios. La empresa desarrolladora de la tecnología ofrece un servicio de atención al usuario para gestionar las incidencias del uso de la aplicación.

1.2. Recomendaciones sobre el seguimiento de los pacientes

El objetivo de la app es que sirva de medio para ayudar a los pacientes a mejorar su autocuidado, autonomía y seguridad de su tratamiento. Además, debe permitir el seguimiento farmacoterapéutico por parte de los farmacéuticos y la mejora de la comunicación entre paciente y profesional sanitario.

A continuación, se muestran algunas recomendaciones sobre el seguimiento de los pacientes. Para más información consultar los documentos de apoyo metodológico para la implementación de la telefarmacia por la SEFH.

- Selección e inclusión de pacientes:

El proceso de alta de un paciente y la explicación del manejo de la app podría llevar entre 10-20 minutos. Además, habrá que tener en cuenta el tiempo empleado en el seguimiento del paciente una vez esté activo en la plataforma.

Si los recursos de personal son limitados, se recomienda seleccionar aquellos pacientes que más se pueden beneficiar de esta tecnología, como por ejemplo pacientes que inicien o cambien de tratamiento, pacientes activos o que muestren interés por la app, pacientes que requieran un seguimiento más intensivo, pacientes con dificultad de desplazamiento o acceso al sistema sanitario, entre otros.

- Monitorización de la adherencia:

Se recomienda realizar una monitorización periódica de la adherencia farmacoterapéutica a través de la app. Ésta puede ser determinada gracias a los registros diarios de tomas de los pacientes o bien a las respuestas a cuestionarios de adherencia que el paciente complementa de forma periódica desde la app.

Se recomienda contactar con el paciente, en los casos en los que el registro de las tomas de medicación de la app sea inferior al 90%, o cuando se observe algún tipo de dificultad con su medicación según las respuestas a los cuestionarios autocumplimentados.

- Individualización y monitorización de los evolutivos y cuestionarios:

En la entrevista farmacéutica con el paciente, deberemos prestar especial atención a aquellas comorbilidades que requieren un seguimiento por parte del paciente como pueden ser: hipertensión arterial, glucemia, etc. De manera individualizada y consensuado con el paciente, será conveniente pautar de forma regular unos controles de estos evolutivos para que el paciente los cumplimente periódicamente. De esta manera permitirá su seguimiento de forma remota e intervención anticipada.

Del mismo modo, se podrán pautar cuestionarios de diferentes ámbitos de la salud de forma puntual o periódica a los pacientes para que puedan cumplimentarlos telemáticamente a través de la app.

Se recomienda establecer la periodicidad de dichos autocontroles y cuestionarios de manera consensuada con el equipo asistencial y de forma individualizada según las necesidades del paciente.

- Monitorización efectos secundarios:

Se recomienda realizar una monitorización periódica de los efectos adversos y síntomas que el paciente registre. En los casos que el efecto secundario requiera una intervención, es recomendable contactar con el paciente, y/o con su médico en los casos que proceda, así como anotar la intervención en la Historia Clínica.

- Comunicación con el paciente:

Mediante el uso de esta plataforma, el paciente puede tener un canal de comunicación directo y bidireccional con su farmacéutico y/o equipo sanitario, sintiéndose respaldado en la monitorización de su tratamiento y seguimiento clínico de sus autocontroles.

Se recomienda establecer con el equipo asistencial, qué profesionales interaccionan con los pacientes a través de la mensajería, y con qué periodicidad, y qué profesionales solamente tendrán acceso al modo consulta.

Para facilitar la respuesta a las dudas más frecuentes de los pacientes a través de la mensajería, se recomienda crear un repositorio con las preguntas y respuestas más frecuentes de forma compartida con el equipo asistencial. Los mensajes muchas veces se repiten, de esta forma se pueden dar respuestas más consensuadas y de forma más ágil (ej.: me han salido llagas en la boca, ¿qué puedo hacer?).

Para obtener un mayor grado de satisfacción con la salud digital se aconseja la realización de estrategias motivacionales individualizadas a través del uso de la mensajería (consultar el siguiente punto).

Además, estas estrategias individualizadas pueden combinarse con mensajes masivos que permitirán enviar una información de forma rápida a todos aquellos usuarios de la aplicación. Estos mensajes masivos o campañas son además programables con una fecha concreta. Esta función puede ser útil, por ejemplo, en caso de una campaña de vacunación.

- Intervenciones motivacionales:

Se recomienda llevar a cabo intervenciones motivacionales de manera periódica para incrementar la adherencia al uso de la app. A los 2-3 días de haber instalado la app, se recomienda enviar un mensaje de bienvenida a la app en nombre del Servicio de Farmacia preguntando al paciente si tiene alguna duda sobre su manejo y ofreciéndose a contestar cualquier consulta cuando lo necesite.

Posteriormente, se recomienda reforzar de forma positiva las acciones de registro de los pacientes (responder cuestionarios, registro de tensiones arteriales, glucemias, ejercicio, etc.) y fomentar la realización de estos evolutivos a los pacientes que no lo lleven a cabo. Estas acciones deberán ser lo más individualizadas posibles. Para más información, consultar los documentos de apoyo metodológico para la implementación de la telefarmacia de la SEFH.

Para facilitar las intervenciones motivacionales de los profesionales a través de la mensajería, se recomienda crear un repositorio de mensajes más frecuentes según la casuística y de forma compartida con el equipo asistencial.

- Soporte Técnico (call center):

Los usuarios de la app (pacientes y profesionales sanitarios) disponen de un call center exclusivamente para soporte técnico y funcional de las aplicaciones en horario laboral de lunes a viernes. Algunos ejemplos de las cuestiones tecnológicas por las que el paciente dispone del soporte técnico son: olvido de la clave de acceso; adquisición de un nuevo Smartphone; rotura o pérdida de su teléfono; cambio de versión de iOS o de Android; error en una versión determinada del navegador utilizado, etc.

Adicionalmente, el call center podrá participar activamente en la formación inicial telefónica de los pacientes.

CONCLUSIONES

La incorporación de la salud móvil puede mejorar significativamente la atención y el seguimiento de los pacientes, permitiendo una mayor eficacia y eficiencia en el manejo de la información y la comunicación con los pacientes. Esta guía proporciona directrices claras y detalladas para la creación de un ecosistema de salud móvil, incluyendo la documentación necesaria, la implementación de la app de salud y el seguimiento de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

[1] SEFH. Guía de entrevista telemática en atención farmacéutica. Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/cmo-oportunidad.php

[2] SEFH. Prestación eficiente y segura de la Telefarmacia. Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/cmo-oportunidad.php

[3] SEFH. Guía de Telefarmacia para profesionales. Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/cmo-oportunidad.php- SEFH. Guía de Telefarmacia para profesionales. Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/cmo-oportunidad.php

CANAL DE COMUNICACIÓN ENTRE CENTROS DE SALUD Y OFICINAS DE FARMACIA A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE RECETA ELECTRÓNICA

C. AGUDO PASCUAL [1], P. GARCÍA GONZÁLEZ [2], L. SANZ ALVAREZ [2], AMAYA ECHEVERRÍA GORRITI [2], P. ALDAVE COBOS [2], A. RODRIGUEZ ESQUIROZ [2], M. MARÍN MARÍN [2], J. GARJÓN PARRA [3]

[1] Jefa del Servicio de Gestión de la Prestación Farmacéutica. Subdirección Farmacia y Prestaciones. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

[2] Farmacéutica de Atención Primaria. Servicio de Información y Asesoría del Medicamento. Subdirección de Farmacia y Prestaciones. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

[3] Jefe de Servicio de Información y Asesoría del Medicamento. Subdirección de Farmacia y Prestaciones. Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea

INTRODUCCIÓN

La situación en los centros de salud con el déficit de profesionales ha incrementado las incidencias relacionadas con la dispensación de medicamentos. Además, las farmacias tienen dificultades para contactar con los profesionales de los centros de salud, a veces sin posibilidad de resolver incidencias que generan malestar al paciente que no entiende muchas de las situaciones que se plantean. Se creó un grupo de trabajo multidisciplinar y se planteó la necesidad de tener un canal de comunicación.

OBJETIVO

Establecer un canal de comunicación ágil y seguro entre los equipos de atención primaria y las oficinas de farmacia para la resolución de incidencias urgentes y no urgentes en el entorno de trabajo de receta electrónica.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se definió incidencia urgente como aquella que puede tener consecuencias clínicas relevantes para el paciente y debe ser atendida en el plazo de un día laborable desde su recepción. La comunicación no urgente se considera de relevancia clínica pero no es necesario que sea atendida de manera urgente, por lo que, el plazo de respuesta se acuerda en cada zona básica de salud, entre cinco y diez días laborables.

En el módulo de dispensación de receta electrónica se habilitó una nueva funcionalidad, "correo centro de salud", para que la farmacia siga trabajando en el mismo entorno. La farmacia debe seleccionar el centro de salud destinatario, tipo de incidencia y en el apartado de texto añadir una breve descripción de la incidencia, pudiendo copiar y pegar prescripciones del paciente utilizando los controles CTR+C / CTR+V. Los datos del paciente y de la farmacia aparecen en el texto de forma predeterminada. Una vez enviado aparece un mensaje de enviado correctamente y deja visible el histórico de mensajes enviados en los últimos 90 días. Esta acción genera un correo electrónico a una dirección genérica del centro de salud destinatario con el asunto seleccionado (Urgente/No Urgente). El remitente del correo es una cuenta interna del servicio de salud que garantiza el cumplimiento de la ley de protección de datos.

El administrativo que gestiona el correo genérico del centro de salud se lo reenvía al profesional de referencia del paciente o, en su ausencia, al profesional designado según la organización del propio centro. Al mismo tiempo se genera una consulta sin paciente (CSP) en la agenda del mismo profesional indicando el tipo de incidencia (Urgente/No Urgente) para que dé respuesta en el plazo establecido.

El profesional podrá visualizar el detalle de la incidencia a través del mensaje reenviado por el personal administrativo y le aparecerán como CSP en su agenda.

En muchas ocasiones la respuesta a las incidencias se traduce en una actualización de la prescripción, pero si no es así el profesional contactará con la farmacia a través de las notas de farmacia de la receta electrónica, por teléfono o por correo electrónico.

RESULTADOS

Desde febrero de 2021 hasta diciembre de 2022, el canal de comunicación se ha implantado en 28 (47%) equipos de atención primaria y en 291 (49%) farmacias.

El número de incidencias notificadas ha sido de 15.939 siendo 7.453 urgentes y 8.486 no urgentes.

El promedio de notificaciones al mes ha sido variable en función de la zona básica de salud, número de pacientes que atiende la zona, profesionales del centro de salud y farmacias adscritas a la zona. El centro con más notificaciones ha recibido un promedio de 351 incidencias/mes, 180 incidencias urgentes/mes.

Los motivos de incidencia urgente más frecuentes son la renovación por prescripción caducada, prescripción adicional por perdida/rotura o adecuación de la posología de medicación cuya interrupción brusca conlleva un síndrome de retirada, síndrome de abstinencia o medicamentos de alto riesgo.

CONCLUSIONES

Este canal de comunicación ha permitido mejorar la organización del trabajo y la optimización del tiempo invertido en la resolución de las incidencias tanto en las oficinas de farmacia como en los centros de salud. En consecuencia, se ha mejorado la atención al paciente que no tiene que mediar entre la oficina de farmacia y el profesional del centro de salud.

La utilización de un canal de comunicación adecuado entre los centros de salud y las oficinas de farmacia es necesario y mejora la eficiencia del sistema sanitario y la atención al paciente.

Además, constituye un punto de acercamiento y confianza entre profesionales, lo que es imprescindible para fomentar una cultura de intercambio y reconocimiento continuo.

PROYECTO +SAFE: MEJORA DE LA SEGURIDAD EN EL ÁREA DE ELABORACIÓN DE FÁRMACOS ENDOVENOSOS

J.L. REVUELTA HERRERO, A. HERRANZ ALONSO, M.S. PERNÍA LÓPEZ, F.J. GARCÍA MORENO, E. GONZÁLEZ-HABA PEÑA, M.N. SÁNCHEZ FRESNEDA, M. SANJURJO SÁEZ[1,2]

[1] *Servicio de Farmacia. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid. España.*
[2] *Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón (IiSGM). Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

Se define como error de medicación a cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente. Son una causa importante de morbimortalidad, suponiendo un daño importante para los pacientes y un coste elevado para los sistemas de salud. Después de los errores de prescripción, los errores en la preparación y administración de medicamentos son los más frecuentes. Sin embargo, la capacidad de detección de estos errores es menor y, por tanto, son los que con mayor frecuencia ocasionan daño al paciente.[1-3]

Los servicios de farmacia hospitalaria (SFH) han desarrollado áreas dedicadas a la preparación de medicamentos intravenosos con salas limpias y personal especializado. La implantación de tecnologías como la lectura por código de barras y el uso de *software* puede asegurar la trazabilidad y mejorar los flujos de trabajo para aumentar la seguridad en los procesos manuales de preparación de medicamentos.[4-6]

El proyecto +SAFE tiene como objetivo mejorar la seguridad de la preparación centralizada de medicamentos en el SFH de un hospital de tercer nivel. Este proyecto incluye diferentes iniciativas, como la estandarización de las preparaciones, incorporación de tecnología a la elaboración de medicamentos, la reorganización del personal y los flujos de trabajo, actividades formativas etc.

Entre las actuaciones del proyecto se incluyó la implantación de Pharmacy Keeper®. Se trata de una herramienta para de soporte a la elaboración de medicamentos y control de calidad. Está basada en la verificación mediante lectura de código de barras de los medicamentos y fungibles utilizados en la elaboración de medicamentos, así como la documentación de todo el proceso de mediante fotografías. Estas imágenes son revisadas de forma previa a la dispensación de la mezcla intravenosa. El sistema consta de *hardware*, como iPads y lectores de códigos de barras conectados mediante *bluetooth*. Además, consta de *software* que es accesible tanto vía web como a través de la aplicación instalada en los iPad. La herramienta fue instalada en el SFH en el contexto de un proyecto de colaboración con la empresa comercializadora (Grifols®) que consistía en la puesta en marcha y pilotaje para el entorno europeo de esta herramienta.

OBJETIVO

Analizar el impacto de un sistema de soporte y control de calidad en la elaboración centralizada de mezclas endovenosas en un SFH.

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Implantación de la herramienta

Se formó un grupo de trabajo para la implantación formado por dos farmacéuticos especialistas, una enfermera y un ingeniero informático de la Subdirección de Sistemas de Información del Hospital. Se optó por una instalación *on-premise*, para garantizar el cumplimiento de los requisitos y normativas de protección de datos de la organización. El acceso a la aplicación en las tabletas se realiza a través de una conexión WIFI segura sin acceso a internet. El equipamiento distribuyó atendiendo a la carga de trabajo, la estructura de los espacios y la comodidad de los trabajadores (tabla 1).

Preparaciones	Equipamiento
Fármacos peligrosos	2 puntos de preparación de bandejas (2 iPad + 2 pistolas bluetooth). CFLV: 3 estaciones de trabajo (3 iPad + 3 pistolas bluetooth). 1 punto de control de calidad (1 PC sobremesa + 1 pistola USB).
Fármacos no peligrosos	2 puntos de preparación de bandejas (2 iPad + 2 pistolas bluetooth). CFLH: 2 estaciones de trabajo (2 iPad + 2 pistolas bluetooth). 1 punto de control de calidad (1 PC sobremesa + 1 pistola USB).
Ensayos clínicos	1 punto de preparación de bandejas (1 iPad + 1 pistola bluetooth). 1 punto de control de calidad (1 PC sobremesa + 1 pistola USB).

Tabla 1. *Distribución del equipamiento por áreas. CFLV: cabina de flujo laminar vertical; CFLH: cabina de flujo laminar horizontal.*

La integración con el programa de prescripción electrónica (Farhos, Visual Limes®) se realizó mediante mensajería basada en el estándar HL7. El flujo de trabajo se estableció según los subprocesos detallados en la figura 1.



Figura 1. *Flujo de trabajo en el área de elaboración de mezclas intravenosas.*

La implantación se realizó por fases. En mayo de 2021 se comenzaron a preparar las mezclas individualizadas de fármacos peligrosos (excluyendo ensayos clínicos) con la nueva herramienta. En junio de 2021 se incorporaron las mezclas individualizadas de fármacos no peligrosos y finalmente, en septiembre de 2021, las de ensayo clínico.

1.2. Evaluación de la criticidad del proceso de elaboración de mezclas intravenosas individualizadas

Para la evaluación de la criticidad del proceso antes y después de la implantación de la herramienta se realizó un estudio pre-post implantación mediante la metodología del Análisis Modal de Fallos, Efectos y Análisis de Criticidad (FMECA). Se formó un panel compuesto por: dos farmacéuticos especialistas del Área de Elaboración, un farmacéutico especialista experto en seguridad, un enfermero, un auxiliar de enfermería y un técnico de farmacia. Se llevaron a cabo cuatro sesiones, dos pre-implantación de la herramienta y dos post-implantación, con la siguiente metodología:

- Definición de los modos de fallo: el panel identificó los diferentes subprocesos y llevó a cabo una tormenta de ideas para identificar los posibles modos de fallo.
- Identificación de las posibles causas y eventos para cada modo de fallo.
- Análisis de la criticidad de cada modo de fallo: la probabilidad de ocurrir (P), la capacidad de detección (D) y la severidad (S) se valoraron para cada modo de fallo mediante consenso. La criticidad se obtiene multiplicando los valores asignados (1-10) a las variables anteriores (PxDxS).

1.3. Evaluación del impacto clínico de la herramienta

Se realizó un estudio observacional prospectivo en el que se incluyeron todas las mezclas intravenosas individualizadas realizadas desde el 1 de enero de 2022 al 31 de mayo de 2022 en el SFH. Se definió "error de elaboración" como cualquier discrepancia entre las instrucciones de hoja de elaboración y la mezcla finalmente elaborada. Se registró en la base de datos integrada en la herramienta: fecha, fármaco implicado, fase de la elaboración en la que se produce (preparación de la bandeja, preparación del medicamento, acondicionamiento) y el tipo de error detectado [medicamento o fungible incorrecto, dosis incorrecta (mayor o menor), reconstitución incorrecta (diluyente o volumen), suero incorrecto (tipo o volumen), técnica de elaboración incorrecta, volumen final incorrecto, etiquetado incorrecto y fotoprotección incorrecta].

Para evaluar la gravedad de los posibles eventos adversos, se analizaron de forma retrospectiva los errores registrados. Un panel de tres farmacéuticos del Área de Elaboración asignó a cada error la gravedad potencial utilizando la categorización NCC MERP.[10] También se valoró la probabilidad de que cada error ocasionase un evento adverso al paciente en caso de alcanzarlo. Se asignó una probabilidad de 0, 0,01, 0,1, 0,4 o 0,6 (nula, muy baja, baja, moderada o alta, respectivamente), en base a la experiencia de los miembros del panel.

1.4. Análisis de costes evitados por la herramienta y Retorno de la Inversión

El cálculo del coste evitado gracias a la implantación de la herramienta se realizó con la siguiente fórmula: coste evitado= N x Probabilidad x Coste estimado de evento adverso asociado al uso de medicamentos (EAM).[11] La probabilidad de que el error ocasionase un evento adverso en caso de alcanzar al paciente, es decir, si no hubiese sido evitado por la herramienta, se evaluó según lo descrito en el punto anterior. El coste de un evento adverso asociado al uso de medicamentos se tomó de una estimación en un trabajo publicado por el Ministerio de Sanidad en 2008, que se actualizó en base al IPC del año 2021, correspondiendo a 7398,56€.[12] El retorno de la inversión (ROI%) se calculó mediante la siguiente fórmula: coste evitado – inversión / inversión.

RESULTADOS

2.1. Análisis de la criticidad del proceso de elaboración de mezclas individualizadas

Se establecieron cuatro subprocesos en los que se identificaron un total de 21 modos de fallo posibles. La criticidad global del proceso disminuyó un 65% (1912 puntos vs 668 puntos), obteniéndose una reducción en el número de modos de fallo de alto riesgo (criticidad ≥100 puntos) de 9 a 0 modos de fallo (resumen en la tabla 2).

Subproceso	Fase preimplantación	Fase postimplantación
Impresión de la hoja de elaboración y preparación de la bandeja	381	130
Elaboración del medicamento	1261	301
Control de calidad	240	102
Dispensación	30	30
Total	1912	668

Tabla 2. *Análisis de la criticidad del proceso de elaboración de mezclas endovenosas.*

2.2. Impacto clínico según la gravedad de los eventos adversos asociados

Durante el periodo del estudio se elaboraron un total de 22.793 mezclas intravenosas con la herramienta, de las cuales 148 (0,6%) preparaciones fueron pediátricas, 1.303 (5,7%) fueron preparaciones de fármacos no peligrosos, 2.430 (10,7%) de ensayo clínico y 18.912 (83,0%) de fármacos peligrosos. Se registraron un total de 48 errores de elaboración (tasa de error: 0,002%). Los tipos de errores detectados se muestran en la tabla 3. No se registraron errores asociados a la falta de bolsa fotoprotección en los medicamentos que lo requieren.

Fase del proceso	Tipo de error	N (%)
Preparación de la bandeja	*Suero incorrecto (volumen)*	1 (2,1)
	Suero incorrecto (tipo)	2 (4,2)
Elaboración del medicamento	*Reconstitución incorrecta (diluyente)*	1 (2,1)
	Suero incorrecto (tipo)	2 (4,2)
	Dosis incorrecta (mayor)	7 (14,6)
	Reconstitución incorrecta (volumen)	7 (14,6)
	Técnica errónea	7 (14,6)
	Dosis incorrecta (menor)	8 (16,7)
	Volumen final incorrecto	10 (20,8)
Acondicionamiento	*Etiquetado erróneo*	3 (6,3)

Tabla 3. *Prevalencia de los errores por fase y tipología.*

Los errores fueron de gravedad menor (categorías B a D según NCC MERP) fueron mayoritarios, con un 68,8% de los casos, de gravedad moderada (categorías E a F) en el 29,2%, y de gravedad seria (categorías G a H) en el 21% de los casos. A modo de ejemplo, se destaca un error que fue categorizado como de gravedad G en la que estaba involucrado un medicamento en investigación cuya elaboración conllevaba varios pasos, entre los que se incluía la adición final de un volumen determinado de suero.

Doce errores (25,0%) recibieron una probabilidad alta de causar un evento adverso (0,6), 14 errores (29,2%) una probabilidad moderada (0,4), 12 errores (25,0%) una probabilidad baja (0,1), 9 errores (18,8%) una probabilidad muy baja (0,01) y 1 error (2,1%) probabilidad nula.

2.3. Análisis de costes evitados

Basándose en la evaluación de la probabilidad de causar un efecto adverso en el paciente, se ha calculado el coste evitado anual, que asciende a 250.189,8€. Para el cálculo del retorno de la inversión (ROI), se consideró el coste de la tecnología aportado por el suministrador de la tecnología (114.800,0€) y el coste del personal necesario para realizar el control de calidad (en total 49.517,64€). El ROI fue del 52,3%. Esto implica que por cada euro invertido en la herramienta se obtuvo un beneficio de 0,52€. El beneficio neto atribuible a la implantación de la herramienta fue de 85.872,16€.

DISCUSIÓN

El análisis pre-implantación mostró que el proceso de elaboración de fármacos endovenosos se asocia con una alta criticidad. Esto pone de manifiesto la necesidad de incorporar sistemas que permitan reducir los riesgos en los SFH. La disminución de la criticidad se produjo fundamentalmente a nivel de los subprocesos de elaboración del medicamento (1261 vs 301 puntos), control de calidad (240 vs 102 puntos) y preparación de la bandeja (381 vs 130 puntos).

Durante el periodo de estudio, la herramienta permitió detectar 48 errores en el proceso. La mayoría de los errores correspondieron a la fase de elaboración, siendo los tipos más frecuentes el volumen final incorrecto y una dosis menor. Un 68,8% de los errores se consideraron de gravedad menor, un 29,2% moderada y 2,1% severa.

Entre las limitaciones de este trabajo, señalar que el impacto clínico de la herramienta se evaluó en base a los errores registrados. Los autores asumen que existe una infranotificación de errores de elaboración, lo que implica los análisis realizados en este trabajo podrían considerarse como conservadores. Por último, en el análisis económico se excluyeron los costes iniciales de integración e implantación de la herramienta, así como otros costes indirectos (incremento del personal no asociado directamente al control de calidad).

CONCLUSIONES

La herramienta implantada de soporte a la elaboración y control de calidad de medicamentos en el contexto del proyecto +SAFE mostró una capacidad notable para disminuir la criticidad global del proceso de una forma costo-efectiva.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Antoñanzas Villar F. Aproximación a los costes de la no seguridad en el Sistema Nacional de Salud. *Rev. Española Salud Pública*. 87, 283–92 (2013).

[2] Ranchon F, Salles G, Späth H-M, Schwiertz V, Vantard N, Parat S, et al. Chemotherapeutic errors in hospitalised cancer patients: attributable damage and extra costs. *BMC Cancer*. 11, 478 (2011).

[3] Institute for Safe Medication Practices (ISMP). ISMP International Medication Safety Self Assessment® for Oncology. 2012. Disponible en: https://www.ismp.org/assessments/international-oncology.

[4] Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH), Iniciativa 2020. Estrategia 2020: hacia el futuro con seguridad. 2015. Disponible en: https://www.sefh.es/sefhpdfs/desarrollo_2020.pdf

[5] National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. NCC MERP Taxonomy of Medication Errors. 1998. Disponible en: http://www.nccmerp.org/sites/default/files/taxonomy2001-07-31.pdf

[6] Marzal-Alfaro MB, Escudero-Vilaplana V, Rodríguez-González CG, González-Haba E, Calvo A, Osorio S et al. Error Detection and Cost Savings with an Image-Based Workflow Management System Connected to a Computerized Prescription Order Entry Program for Antineoplastic Compounding. *J. Patient Saf.* 17(8), e1589-e1594 (2021).

[7] Ministerio de Sanidad. Revisión Bibliográfica sobre Trabajos de Costes de la "No Seguridad del Paciente." 2008. [In. Disponible en: https://seguridaddelpaciente.es/resources/contenidos/castellano/2008/CostesNoSeguridadPacientes.pdf

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN MEDIANTE QR EN PACIENTES EXTERNOS DE UN SERVICIO DE FARMACIA HOSPITALARIA

FEAL-CORTIZAS B[1], GARCÍA-QUEIRUGA M[1], MATEOS-SALVADOR M[1], CALVÍN-LAMAS M[1], CAMPOS-OUBEL E[2], OLVEIRA-LORENZO C[2], MARTÍN-HERRANZ MI[1]

[1]Servicio de Farmacia, Complexo Hospitalario Universitario A Coruña-CHUAC, A Coruña, España
[2]Subdirección de Calidade Asistencial, Complexo Hospitalario Universitario A Coruña-CHUAC, A Coruña, España

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la certificación por la Norma ISO 9001-2015, conocer el grado de satisfacción de los clientes, es un requisito indispensable, y es actualmente uno de los aspectos de mayor interés en la evaluación de los Servicios de Farmacia Hospitalarios (SFH) como estrategia de mejora continua de la calidad. El SFH presta una atención directa al paciente externo como valor añadido al acto de la dispensación del medicamento, constituyendo actualmente una de las actividades más importantes. Desde 2005 el SFH realiza la encuesta al paciente externo utilizando un cuestionario en papel, que se entrega durante la consulta de atención farmacéutica en el momento de la dispensación[1].
Según la bibliografía consultada, la estructura del cuestionario de la encuesta se centra habitualmente en preguntas que valoran aspectos claves como: organización del servicio, localización y comodidad del espacio de consulta y atención prestada por el farmacéutico, incluyendo el tipo de información farmacoterapéutica proporcionada. Por otra parte, el disponer de un espacio en que los pacientes expresen los comentarios que surgen durante la actividad asistencial diaria es muy útil para identificar aspectos negativos y positivos específicos del servicio que han recibido.
Actualmente el código QR se ha desarrollado exponencialmente en el ámbito sanitario, desde su utilización con el certificado Covid, el desarrollo de técnicas educativas, la identificación de pacientes, la mejora del seguimiento de grupos de pacientes, etc[2]
En 2022 el SFH del Complexo Hospitalario A Coruña, decide utilizar el código QR para la realización de la encuesta de satisfacción al paciente externo eliminado el formato papel e integrando este método con otras consultas del hospital en las que también se utiliza, lo que en el futuro posibilitará la comparación de resultados en las preguntas comunes de la encuesta. Esto permite a los usuarios escanear un código único con su teléfono para acceder a una encuesta.

OBJETIVO

Conocer la percepción de los pacientes y acompañantes sobre la atención recibida en las consultas externas del SFH del Complejo Hospitalario A Coruña mediante la utilización de un código QR.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un cuestionario electrónico autoaplicado en coordinación con la Unidad de Calidad Asistencial que consta de 2 partes. La primera parte está destinada a recabar datos generales de los pacientes: si es la primera vez que acude a esta consulta, si se trata del propio paciente o si es acompañante, la edad y centro al que acude el paciente (al tratarse de un complejo hospitalario, se dispone de 3 centros con consultas externas de farmacia).

La segunda parte de la encuesta se encuentra estructurada en 6 preguntas cerradas, con 4 posibles respuestas: muy bien, bien, mal, muy mal. Las preguntas formuladas estaban dirigidas a la atención recibida por parte de los profesionales del servicio de farmacia, así como las instalaciones disponibles: información proporcionada sobre las citas que se asignaron a los pacientes, el tiempo de espera desde la hora de la cita y la hora a la que el paciente fue atendido, el trato recibido por parte de los profesionales, el respeto por la intimidad, la información farmacéutica sobre el tratamiento dispensado, las instalaciones (sala de espera, consulta, etc). El cuestionario incluyó una ultima cuestión sobre la valoración global del servicio (puntuación de 0 a 10). Y por último un campo libre sobre sugerencias para la mejora, en donde el paciente podía expresar libremente sus sugerencias, quejas, o agradecimientos.

El cuestionario con la totalidad de preguntas se detalla en la figura 1.

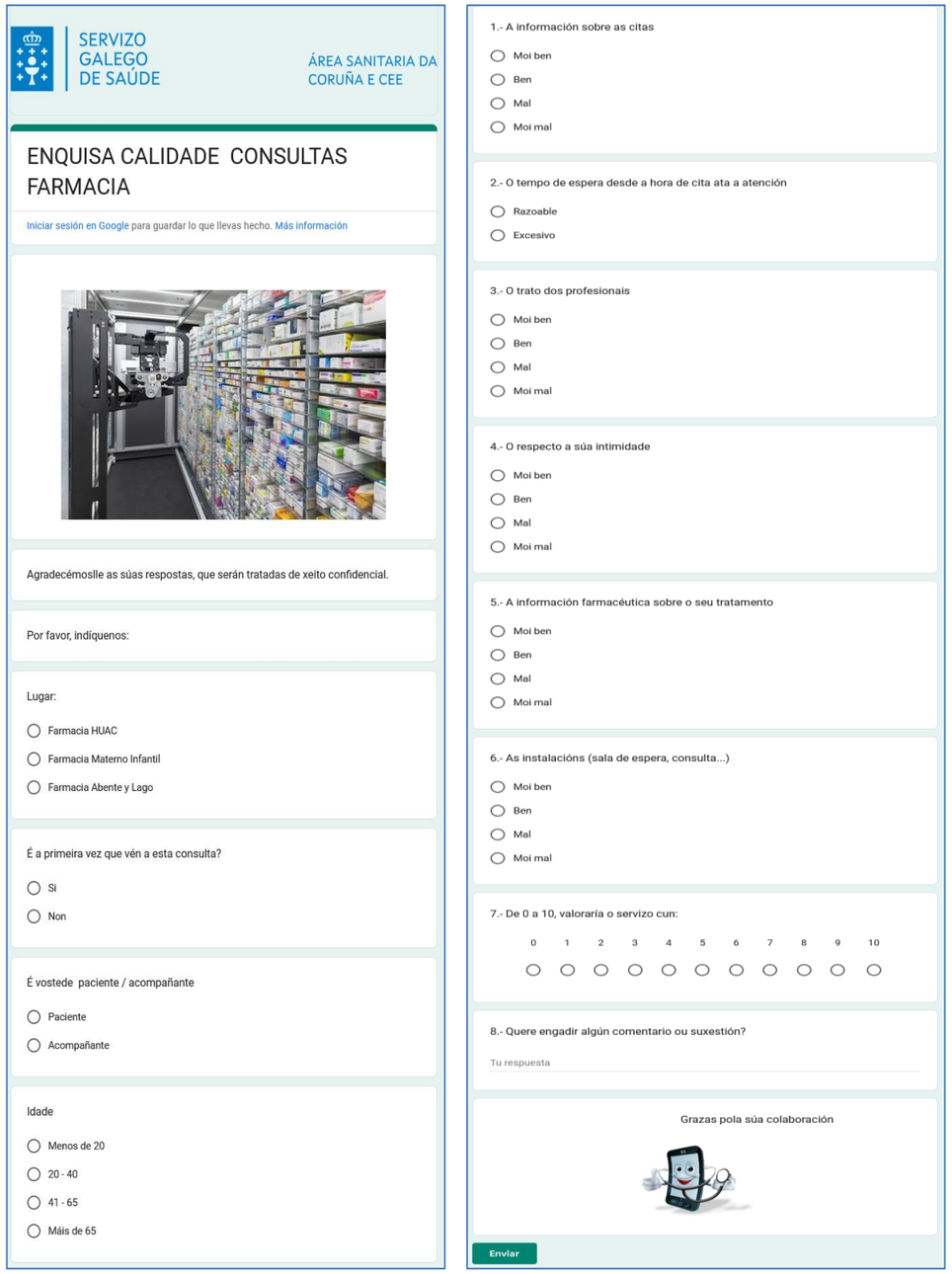


Figura 1.- *Cuestionario de la encuesta empleada en el estudio*

Para la difusión y acceso al cuestionario, se diseñaron carteles con una breve explicación para el acceso al enlace QR, y se distribuyeron a los 3 centros del complejo hospitalario que disponen de consultas externas de farmacia. Estos carteles se ubicaron en la sala de espera de los pacientes. En la Figura 2 se puede observar el cartel explicativo con el QR de acceso a la encuesta.



Figura 2.- *Cartel con el acceso al QR de la encuesta*

Las encuestas se anonimizaron, y se recogieron en una base de datos del servicio de informática del complejo hospitalario.
El período de estudio fue desde mayo a diciembre de 2022.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio respondieron a la encuesta mediante código QR 150 pacientes. La encuesta fue respondida por el propio paciente en el 73% de los casos, el 27% fue respondida por un acompañante. El 16% de los pacientes acudía por primera vez al SFH. Los grupos de edad de los pacientes que respondieron a la encuesta fueron los siguientes: el 22,2% tenía entre 20-40 años, el 67,5% entre 41-65; el 10% más de 65, y el 0,3% menos de 20 años.
Los resultados de las preguntas se pueden observar en la tabla 1.

Preguntas	Respuestas	Puntuación
Información sobre las citas	Muy Bien Bien Mal Muy Mal	72,3% 23,2% 4,1% 0%
Tiempo de espera desde la hora de la cita hasta la hora de la atención	Razonable Excesivo	78% 22%
Trato recibido por parte de los profesionales	Muy Bien Bien Mal Muy Mal	76,3% 23% 0,7% 0%
Respeto por la intimidad	Muy Bien Bien Mal Muy Mal	76,3% 22,9% 0,8% 0%
Información farmacéutica sobre su tratamiento	Muy Bien Bien Mal Muy Mal	70,9% 25,7% 3,5% 0%
Instalaciones (sala de espera, consulta…)	Muy Bien Bien Mal Muy Mal	28,3% 54% 17,7% 0%

Tabla1.- *Resultados de las preguntas cerradas*

En relación al grado de satisfacción global con la atención recibida por parte del SFH (puntuación 0 a 10) se obtuvo una media de 8. Contestaron a la valoración 147 de los 150 pacientes encuestados. Los resultados se recogen en el gráfico 1.

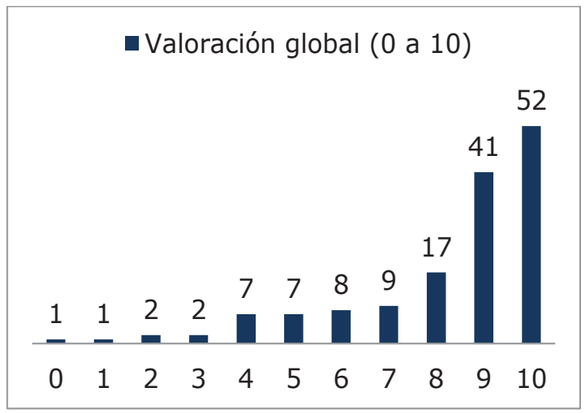


Gráfico 1.- *Valoración global de la satisfacción*

En relación al apartado libre sobre sugerencias o quejas, el 41,3% de los pacientes realizó algún comentario. Los comentarios más frecuentes se refieren a agradecimientos, tiempo de espera, y envíos domiciliarios. En la Tabla 2 podemos observar las diferentes opiniones expresadas por los pacientes.

	% sobre los comentarios
Agradecimiento	37%
Quejas	48,6%
-Tiempo de espera	16%
-Horarios	6,5%
-Sala de espera e instalaciones	16,1%
-Problemas con la asignación de citas	10%
Sugerencias	14,4%
-Envío a domicilio	11,2%
-Personal administrativo por la tarde	1,6%
-Mejorar aparcamiento	1,6%

Tabla2.- *Tipo de comentarios expresados por los pacientes*

DISCUSIÓN

Desde la obtención de la certificación ISO 9001 en el año 2005 el SFH realiza encuestas de satisfacción a sus clientes, entre ellos, el paciente externo, con

periodicidad aproximada cada 3 años. Hasta la fecha se han realizado 9 encuestas de satisfacción, incluyendo en el año 2021 la encuesta a pacientes a los que se realizó envío domiciliario de medicamentos, en la modalidad de telefarmacia[3]

Tradicionalmente la encuesta era en formato papel, y distribuida a lo largo de 1 mes al año. Posteriormente, los datos necesitan ser tratados y procesados, con un elevado consumo de tiempo. Mediante la aplicación del código QR, los datos se vuelcan de forma automática simplificando su procesamiento.El paciente dispone de gran libertad a la hora de contestar a la encuesta, a través de su teléfono móvil, ya que los carteles con el código QR están disponibles en la sala de espera y en las consultas. Destaca el elevado número de sugerencias lo que aporta gran valor para mejorar la calidad de la atención proporcionada.

Las puntuaciones obtenidas son satisfactorias, y la mayoría de los pacientes han contestado "muy bien" a todas las cuestiones, excepto a la pregunta sobre instalaciones, en donde la mayoría han contestado "bien" . La puntuación global de 8 se considera muy adecuada. Tras la revisión de las quejas y sugerencias en el comité de calidad del SFH, se han propuesto acciones de mejora. Como primera medida se ha diseñado un indicador de calidad para evaluar los tiempos de espera del paciente entre la hora de la cita y el momento de ser atendido. Este indicador se evaluará a lo largo de 2022 y forma parte del cuadro de mandos de indicadores de calidad. Se ha decidido mejorar la información al paciente en la Extranet, incluyendo horarios de funcionamiento del SFH, y teléfonos de contacto para facilitar la comunicación de los pacientes con el SFH. Se ha reorganizado y planificado las tareas del personal administrativo, de manera que ahora se dispone de un cuadro de programación semanal de tareas. Por otro lado, debido a la facilidad de la realización de la encuesta mediante el sistema QR, nos hemos propuesto la extenderla a otras áreas de interés como son los pacientes en modalidad de telefarmacia con envío de medicamentos domiciliario, y al personal en formación (residentes de farmacia, alumnos de prácticas tuteladas de la facultad de farmacia y alumnos en prácticas de técnico de farmacia)

CONCLUSIONES

Las puntuaciones obtenidas son satisfactorias, pero con margen para la mejora. La encuesta mediante QR ha simplificado el tratamiento de los datos obtenidos. El número de participantes fue satisfactorio, con numerosas sugerencias, lo que añade valor al sistema de gestión de calidad del servicio de farmacia, mediante la implantación de acciones de mejora.

BIBLIOGRAFÍA

1.- A. Montero, B. Feal, M. Calvín, et al. Calidad percibida por los pacientes externos en la consulta de atención farmacéutica del servicio de farmacia. Farm Hosp.2006; 20 (2):105-11

2.- Diczbalis M, Liu YT, Young DJ, Vaghadia H. Development and implementation of a quick reference (QR) code linked online education tool in anaesthesiology practice. BMJ Open Qual. 2022 Dec;11(4):e002030. doi: 10.1136/bmjoq-2022-002030.

3.-Margusino-Framiñán L, Illarro-Uranga A, Lorenzo-Lorenzo K, et al. Atención farmacéutica al paciente externo durante la pandemia COVID-19. Telefarmacia. Farm Hosp. 2020;44(Supl 1):S61-5.

PROGRAMA DE EXPANSIÓN DE LA SALUD MÓVIL A NIVEL NACIONAL

A. DE DIOS[1], V. ESCUDERO[2], M. GOMIS[1], R. COLLADO[2], J. A. MARCOS[3], O. DELGADO[3], A. HERRANZ[1], M. A. MANGUES[1].

[1]Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. 08041-Barcelona (Filiación de los autores 1, 3 y 8)

[2]Hospital General Universitario Gregorio Marañón. 28009-Madrid (Filiación de los autores 2, 4 y 7)

[3]Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. 28001-Madrid (Filiación de los autores 5 y 6)

INTRODUCCIÓN

El uso de dispositivos móviles está revolucionando el sector de la salud, aportando nuevas formas de comunicación entre los profesionales sanitarios y los pacientes, favoreciendo un seguimiento y acompañamiento continuado durante todo el proceso terapéutico.

Desde la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH), se considera necesario fomentar el desarrollo de una cultura que incorpore la atención no presencial, y dotar a los farmacéuticos y otros profesionales de la salud de herramientas que permitan el cambio de forma efectiva y rápida. De este modo, se pretende que la Farmacia Hospitalaria lidere el desarrollo de la salud móvil en los hospitales, y se oriente a un modelo asistencial no presencial, continuo e integral.

OBJETIVO

Promover la implementación y expansión efectiva de la Salud Móvil en todo el territorio del estado español a través de los Servicios de Farmacia de los centros sanitarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Creación de una convocatoria competitiva por parte de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria para la selección del candidato a llevar a cabo el proyecto
2. Resolución de la convocatoria y nombramiento oficial del equipo coordinador
3. Reunión *kick-off* para definir la estrategia basada en la colaboración con la junta directiva de la SEFH, los grupos de trabajo de la sociedad, los *partners* tecnológicos y los posibles sponsors.
4. Generación de documentación para facilitar la correcta integración
5. Inicio de la estrategia de expansión en el territorio nacional
6. Seguimiento de los centros participantes y colaboración en la resolución de obstáculos.

7. Reunión *kick-off* para definir la estrategia basada en la colaboración con la junta directiva de la SEFH, los grupos de trabajo de la sociedad, los *partners* tecnológicos y los posibles sponsors.
8. Generación de documentación para facilitar la correcta integración
9. Inicio de la estrategia de expansión en el territorio nacional
10. Seguimiento de los centros participantes y colaboración en la resolución de obstáculos.

RESULTADOS

Selección de una estrategia basada en la colaboración de grupos de trabajo de la SEFH guiados por un equipo coordinador (ganador de la convocatoria competitiva) con experiencia en el uso de la salud móvil.

Se seleccionaron 2 web-apps de diferentes proveedores tecnológicos y 5 grupos de trabajo para llevar a cabo esta implementación. La selección de los proveedores tecnológicos se basó en la experiencia previa del equipo coordinador en la adopción de la tecnología. La selección de los grupos de trabajo se hizo en base a: madurez de la herramienta tecnológica para esa área de conocimiento, interés previo del grupo de trabajo en el uso de la salud móvil y criterios de priorización marcados por la sociedad científica. Se dispuso de 2 sponsors para facilitar la adquisición de licencias por parte de los centros sanitarios.

Se propuso implementar la salud digital a través de proyectos de investigación multicéntricos en cada grupo de trabajo. Para facilitar la implementación, el grupo coordinador elaboró:

1. Resumen informativo detallando pasos a seguir para realizar un proyecto científico multicéntrico
2. Ejemplos de memoria científica basada en el uso de la salud móvil (versiones extendida y simplificada)
3. Guía práctica para la implementación de la salud móvil en los servicios de farmacia
4. Documentos gráficos para ilustrar los procesos a seguir y con información de contacto.

Se facilitó también información sobre las tecnologías a utilizar (posibles servicios a contratar y presupuesto, documentación para avalar la seguridad de la tecnología).

Se realizaron un mínimo de 3 reuniones con cada grupo de los 5 grupos de trabajo para: explorar su deseo de participar, informar pasos a seguir y resolución de dudas, y realización de *demo* del uso de la tecnología.

44 centros sanitarios diferentes repartidos por todo el territorio español participarán en esta estrategia de expansión de salud digital. Actualmente, 62 farmacéuticos de estos centros forman parte del proyecto.

DISCUSIÓN

La salud móvil ha demostrado mejorar resultados en salud de nuestros pacientes y facilitar y optimizar la gestión de recursos sanitarios al permitir el empoderamiento del paciente y estimular la formación, información y comunicación con él. La implementación de estas herramientas es compleja y depende de muchos factores intra y extrahospitalarios. El uso de una estrategia nacional guiada por expertos en la materia, con herramientas con experiencia y resultados clínicos demostrados y el aval de una sociedad científica puede ser el motor para impulsar el uso de la salud móvil de forma exitosa.

La estrategia propuesta ha sido de interés para los farmacéuticos hospitalarios como indican las cifras de centros e investigadores dispuestos a colaborar. Se prevé que este número de investigadores aumente al permitir la inclusión de equipos multidisciplinares y otros colaboradores dentro de un mismo centro sanitario.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. *Guía de entrevista telemática en atención farmacéutica*. Editor: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (2022) Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/images/Guia-de-entrevista-TF_VF.pdf

[2] Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. *Prestación eficiente y segura de la Telefarmacia*. Editor: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (2022). Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/images/Prestacion-eficiente-y-segura-TF_VF.pdf

[3] Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. *Guía de Telefarmacia para profesionales.* Editor: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (2022). Disponible en: https://www.sefh.es/mapex/images/Guia-profesionales-TF_VF.pdf

[4]M. Gomis-Pastor, et al. *Healthcare (Basel).* Apr 14;9(4):463 (2021)

[5] Gomis-Pastor et al. *J. Cardiovasc. Dev. Dis.* 10, 77 (2023)

INTEGRACIÓN DE LOS LABORATORIOS FARMACÉUTICOS EN EL VALE ELECTRÓNICO DE ESTUPEFACIENTES DE SICOMEPS.

A. FAYOS FERNÁNDEZ[1], I. TEIXIDO CORRATGE[2], J. MUELAS TIRADO[1]

[1] *Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios. Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.*
[2] *Subdirección General de Sistemas de Información para la Salud. Dirección General de Planificación, Eficiencia Tecnológica y Atención al Paciente. Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. Generalitat Valenciana.*

INTRODUCCIÓN

Los medicamentos y sustancias estupefacientes tienen un elevado riesgo de uso indebido y desvío al tráfico ilícito, lo que hace necesario que, para prevenir el abuso y desviación hacia el mercado ilegal, se establezcan los controles necesarios gracias a la utilización de las nuevas tecnologías. Por tanto, se hace imprescindible un adecuado control de los movimientos de estupefacientes por parte de las oficinas y servicios de farmacia.

Los medicamentos y sustancias estupefacientes están sujetos a un especial control y fiscalización internacional, en cumplimiento de los objetivos establecidos en el Convenio Único de 1961 sobre Estupefacientes de las Naciones Unidas. La regulación en materia de productos farmacéuticos es competencia estatal, si bien su ejecución, en virtud de su estatuto, es autonómica en la Comunitat Valenciana. Así, de conformidad con lo previsto en el artículo 21 del Real decreto 1675/2012, de 14 de diciembre, se aprueba el Decreto 165/2017, 27 de octubre, del Consell, que establece la obligatoriedad del vale electrónico de estupefacientes en oficinas de farmacia y almacenes de distribución.

La decidida apuesta de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública por la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como impulso definitivo para una administración electrónica se materializa, entre otras, en la implantación del Sistema de Información, Control y Ordenación de Medicamentos y Productos Sanitarios, SICOMEPS, en octubre de 2008, en el marco de los Programas Operativos FEDER-FSE de la Comunidad Valenciana, para mejorar el uso y la calidad de las tecnologías de la información y de las comunicaciones y el acceso a ellas.

Su mantenimiento y continua mejora, haciendo partícipes a todos los agentes implicados, optimizando la interoperabilidad con otros sistemas, se alinea con el noveno Objetivo de Desarrollo Sostenible de la Organización Mundial de la Salud, de desarrollo de infraestructuras básicas, como son las tecnologías de la información y la comunicación: fiables, sostenibles, resilientes y de calidad.

OBJETIVOS

Los vales de estupefacientes utilizados por las oficinas de farmacia para la solicitud y devolución de estupefacientes a los almacenes de distribución de la Comunitat Valenciana deberán ser los vales electrónicos, homologados por la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública.

El vale de estupefacientes emitido en formato electrónico debe permitir que las oficinas de farmacia, servicios de farmacia y almacenes de distribución adquieran los medicamentos y sustancias estupefacientes precisos para el desempeño de la actividad que tienen autorizada, así como todas las medidas de control de estupefacientes establecidas en citado Real Decreto 1675/2012 y en los acuerdos internacionales.

El uso del vale electrónico, debe optimizar la transacción de solicitud de estupefacientes, minimizando el tiempo invertido por el titulado superior en farmacia en la cumplimentación del vale, optimizando el tiempo invertido en el envío del vale a su destino, anulando el riesgo de pérdida del vale durante su remisión a la entidad de destino, obviando en consecuencia, la necesidad de realizar la pertinente denuncia en su caso.

El uso de la tecnología permite eliminar los errores de transcripción propios del vale manual en papel, al conservar la integridad de los datos consignados por parte del peticionario, validándose la adecuación y correspondencia de los códigos nacionales y descripción de los medicamentos y sustancias, identificándolos efectivamente como estupefacientes.

La integración de los distintos agentes en un sistema único, asegura la trazabilidad del producto. Se ofrece información detallada de cada solicitud según el perfil de cada usuario, permitiéndose la consulta de la base de datos generada. Las bases de datos integradas en SICOMEPS permiten la validación a distintos niveles de las personas y entidades que interactúan con el sistema.

La homologación de los sistemas debe atender al cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, así como los establecidos por el Esquema Nacional de Seguridad y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El módulo gestor de vales de medicamentos y sustancias estupefacientes está integrado en el Sistema de Información y Control de Medicamentos y Productos Sanitarios (SICOMEPS) de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública de la Generalitat Valenciana. Se ofrece el acceso a los usuarios autorizados, por vía Web y a través de servicios web. Los usuarios son autorizados a través de la correspondiente credencial de acceso, que les permite el acceso vía Web a través del Portal de Aplicaciones de la Generalitat Valenciana, gestionado por el Sistema de Información Catálogo de Recursos Corporativos (CRC). Las entidades

comerciales se validan para el uso del gestor de estupefacientes según ámbito de autorización de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, disponible a través de LABOFAR. La validación de los Servicios y Oficinas de Farmacia se realiza mediante cotejo automatizado con el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Sanitarios de Atención Farmacéutica (REGFAR) de la Comunitat Valenciana. Para el acceso y el proceso de firma electrónica se requiere un certificado expedido por la Agencia de Tecnología y Certificación Electrónica (ACCV).

La interoperabilidad del módulo gestor de vales de estupefacientes de SICOMEPS con los sistemas de gestión de los distintos interlocutores interesados se lleva a cabo a través de una planificación consensuada y seguimiento técnico conjunto con objeto de validar las comunicaciones y cumplir los requisitos para la homologación del sistema. La interrelación con los sistemas gestores de las oficinas de farmacia se articula a través de los Sistemas de Información de los Colegios Oficiales de Farmacéuticos provinciales. La comunicación de SICOMEPS con los Servicios de Farmacia de la red pública de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública, se realiza a través del Sistema ORION Logis.

Se mantienen reuniones periódicas de seguimiento con la participación de los diferentes interlocutores, a fin de comunicar información relativa a evolutivos y mejoras en SICOMEPS. El mantenimiento y los diferentes evolutivos de SICOMEPS se realizan por la empresa adjudicataria de la correspondiente licitación pública, financiada con fondos FEDER-FSE. Además del soporte técnico ofrecido por la empresa adjudicataria, la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública dispone de un soporte centralizado de incidencias a través del Centro de Atención Telefónico Sanitario (CATS).

RESULTADOS

En el último año se gestionaron casi 920.000 solicitudes de vales de estupefacientes, lo que supone una media diaria de en torno a 2.500 solicitudes gestionadas electrónicamente. El 100% de las oficinas de farmacia de la Comunitat Valenciana utilizan exclusivamente el vale de petición de estupefacientes electrónico. El servicio está abierto a servicios de farmacia hospitalaria, laboratorios y almacenes de distribución. Anualmente se declaran en la Comunitat Valenciana en torno a 500 medicamentos y sustancias estupefacientes diferentes entre Oficinas y Servicios de Farmacia. Entre 2021 y 2022 se ha completado la homologación de aquellos laboratorios y servicios de farmacia hospitalaria que han manifestado su interés en el uso del vale electrónico de estupefacientes a través de SICOMEPS.

Actualmente, la implantación del vale electrónico de estupefacientes de SICOMEPS en la Comunitat Valenciana es una realidad en las oficinas de farmacia, servicios de farmacia y almacenes de distribución. La herramienta permite almacenar todos los movimientos de estupefacientes para cada uno de los Servicios y Oficinas de Farmacia, almacenes de distribución y laboratorios en el ámbito de actuación de la Comunitat Valenciana.

SICOMEPS incorpora, además del módulo gestor de vales de estupefacientes, el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios de Atención Farmacéutica de la Comunitat Valenciana (REGFAR), bases de datos de almacenes y laboratorios autorizados en el ámbito de estupefacientes, bases de datos de medicamentos y sustancias estupefacientes autorizadas por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, así como otros sistemas de control oficial de estupefacientes (Libro de Contabilidad de estupefacientes, Parte oficial de estupefacientes)

El acceso vía web a SICOMEPS se realiza a través del Portal de Aplicaciones de la Generalitat Valenciana. Es un acceso restringido a través del Catálogo de Recursos Corporativos, y definido por perfil de usuario, mediante certificado en tarjeta criptográfica expedido por la Agencia de Tecnología y Certificación Electrónica (ACCV). El acceso a los servicios web de SICOMEPS se realiza a través de conexiones seguras tipo lan to lan, gestionadas por la Dirección General de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (DGTIC) de la Generalitat Valenciana, que permite velocidades de transferencia altas y seguras.

La base de datos de solicitudes de vales de estupefacientes generada en SICOMEPS es accesible a los usuarios según su perfil y vinculación al establecimiento, servicio o entidad autorizada, tanto vía web o como a través de servicios web. El proceso de solicitud del vale electrónico de estupefacientes lleva aparejada la información generada por firma electrónica con certificado.

El código fuente del módulo gestor de vales electrónicos de estupefacientes de SICOMEPS ha sido cedido por la Conselleria de Sanidad y Salud Pública de la Generalitat Valenciana a la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, así como sus evolutivos de mejora, a través de un Convenio, publicado mediante Resolución de 15 de febrero de 2018, de la Secretaría General de Sanidad y Consumo.

DISCUSIÓN

La implantación de la obligatoriedad de uso del vale electrónico de estupefacientes por Decreto, y no por Orden, ha resultado una sólida base normativa, que ofrece a los distintos agentes implicados una herramienta útil frente a las obligaciones medidas de control establecidas por el Real decreto 1675/2012, de 14 de diciembre.

El módulo gestor del vale electrónico de estupefacientes de SICOMEPS de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública de la Generalitat Valenciana, ha demostrado ser una herramienta útil optimizando la gestión del vale de estupefacientes, en tiempo de pedido, horas dedicadas por parte de personal egresado en farmacia, calidad del servicio, verificación de la información, generación de históricos e integración de los diferentes sistemas y bases de datos. Además de reducir el impacto ambiental al sustituir el vale en papel. La concentración de la gestión maximiza la probabilidad de éxito, de la que participan todos los agentes involucrados en la cadena.

El ecosistema en que se desarrolla una TIC debe estar integrado por un equipo multidisciplinar, en que estén representados todos los agentes involucrados. La aplicación, el soporte técnico y el contacto directo con los usuarios es fundamental, y debe estar integrado en una red ágil y cercana. La integración de

los diferentes agentes a través de los sistemas de información, permiten una ágil comunicación y transmisión de los datos, verificando su fiabilidad, minimizando los errores de tipográfico y humanos, validando la trazabilidad de las salidas y entradas de los medicamentos y sustancias estupefacientes, generándose información interoperable y de calidad.

La normativa vigente apunta hacia una colaboración próxima y directa entre las entidades que integran el circuito de fabricación, almacenamiento y suministro o dispensación de un medicamento y las administraciones sanitarias (locales y estatal), implementándose en lo posible mediante sistemas de información ágiles y seguros. La administración electrónica ha iniciado su implementación progresiva e irreversible. Además de ser un elemento cohesionador del Sistema Nacional de Salud, la estrategia de Salud Digital está presente como uno de los objetivos del desarrollo sostenible (ODS) en la Agenda 2030.

La colaboración entre la Generalitat Valenciana y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios sienta las bases del procedimiento del vale electrónico de estupefacientes para el resto del territorio nacional en base al acuerdo existente entre la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública y Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios.

La interoperabilidad entre sistemas se ha demostrado posible, con unos requerimientos básicos de fácil consecución, una inversión mínima que maximiza los beneficios en poco tiempo. El vale electrónico de estupefacientes es un valor añadido que fomenta la competitividad de los agentes implicados en el canal farmacéutico.

BIBLIOGRAFIA

- Real Decreto Legislativo 1/2015, de 24 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios. BOE núm. 177, de 25.07.2015
- Real Decreto 1675/2012, de 14 de diciembre, por el que se regulan las recetas oficiales y los requisitos especiales de prescripción y dispensación de estupefacientes para uso humano y veterinario. BOE núm. 313, de 29.12. 2012
- Convenio Único de 1961 sobre Estupefacientes de las Naciones Unidas
- Ley 6/1998, de 22 de junio, de la Generalitat Valenciana de Ordenación Farmacéutica de la Comunidad Valenciana. DOGV núm. 3273 de 26.06.1998
- Decreto 165/2017, 27 de octubre, del Consell, por el que se modifican los artículos 1, 2 y 3 de la Orden 6/2011, de 20 de abril, de la Conselleria de Sanidad, sobre autorización a las personas titulares y responsables de oficinas de farmacia abiertas al público a llevar el libro registro oficial (libro recetario), por medios electrónicos y se establece la obligatoriedad del vale electrónico de estupefacientes. DOGV núm. 8161 de 02.11.2017
- Orden de 15 de noviembre de 2000, de la Conselleria de Sanidad, mediante la que se regula el funcionamiento del Registro de Establecimientos y Servicios Sanitarios de Atención Farmacéutica de la Comunidad Valenciana. DOGV núm. 3902 de 21.12.2000
- Reglamento (CE) Nº 1083/2006 del Consejo de 11 de julio de 2006, por el que se establecen las disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo y al Fondo de Cohesión y se deroga el Reglamento (CE) nº 1260/1999. DOUE L 210 de 31.07.2006
- Reglamento (UE) Nº 1303/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de diciembre de 2013 por el que se establecen disposiciones comunes relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión, al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y por el que se establecen disposiciones generales relativas al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, al Fondo Social Europeo, al Fondo de Cohesión y al Fondo Europeo Marítimo y de la Pesca, y se deroga el Reglamento (CE) no 1083/2006 del Consejo
- Programas Operativos del FEDER y del FSE de la Comunidad Valenciana 2007-2013
- Programas Operativos FEDER-FSE de la Comunidad Valenciana 2014-2020
- Reglamento (UE) Nº 910/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de julio de 2014 relativo a la identificación electrónica y los servicios de confianza para las transacciones electrónicas en el mercado interior y por la que se deroga la Directiva 1999/93/CE DOUE L 257/73 de 28.08.2014
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas
- Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos
- Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. BOE núm. 298, de 14.12.1999
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. BOE núm. 294, de 06.12.2018
- Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica. BOE núm. 274, de 15.11.2002
- Real Decreto 311/2022, de 3 de mayo, por el que se regula el Esquema Nacional de Seguridad. BOE núm. 106, de 04.05.2022.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. BOE núm. 272, de 09.11.2017
- Resolución de 15 de febrero de 2018, de la Secretaría General de Sanidad y Consumo, por la que se publica el Convenio entre la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios y la Comunitat Valenciana, por el que se fijan las condiciones para la cesión del módulo de vales electrónicos de estupefacientes del gestor de ordenación y control de medicamentos y productos sanitarios de la Conselleria de Sanidad Universal y Salud Pública. BOE núm. 54 de 02.03.2018

CERTIFICACIÓN DEL COLEGIO OFICIAL DE FARMACÉUTICOS DE S/C DE TFE EN EL ESQUEMA NACIONAL DE SEGURIDAD

C. DÍAZ GONZÁLEZ[1], M. A. GALVÁN GONZÁLEZ[1], F. MIRANDA SAAVEDRA[1], J. DAYANANI HORMIGA[1], M. V. REVILLA CALVO[1], M. JARABO BORGES

[1] *Colegio Oficial de Farmacéuticos de Santa Cruz de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife (Canarias). España.*

INTRODUCCIÓN

Las normas y certificados de calidad están cada día más presentes en todos los sectores, especialmente, en el ámbito sanitario y en materia de seguridad en medios electrónicos.

En este sentido, las normas de carácter obligatorio son, fundamentalmente, dos:

- El ENS (Esquema Nacional de Seguridad, R.D. 311/2022, de 3 de mayo).
- La LOPDGDD (Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales).

Las organizaciones deben adaptarse para cumplirlas. En el caso del ENS, deben pasar una auditoría obligatoriamente si la categoría del sistema es "media" o "alta". La certificación que se les otorga debe ser renovada cada 2 años y define los requisitos mínimos para establecer una política de seguridad en el uso de medios electrónicos para así conseguir una protección adecuada de los sistemas de información.

OBJETIVO

Asegurar el acceso, la confidencialidad, la integridad, la trazabilidad, la autenticidad, la disponibilidad y la conservación de los datos, la información y los servicios apoyados directa o indirectamente en medios electrónicos por el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Santa Cruz de Tenerife (COFSCTF) para obtener el certificado de conformidad con el ENS (categoría "media").

MATERIAL Y MÉTODO

Se adaptaron y mejoraron los procedimientos generales y operativos existentes del COFSCTF en relación a los Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI). Esto permitió identificar riesgos y definir los pasos de mitigación de riesgos detectados que debían de llevarse a cabo.
Dada la exigencia de esta certificación, se contó con un consultor externo. Se estudiaron los documentos CCN-STIC, que son normas, instrucciones, guías y recomendaciones desarrolladas por el Centro Criptológico Nacional para asegurar

trabajo con los proveedores tecnológicos (hardware, software y comunicaciones) con el fin de dar a conocer las exigencias requeridas. También se adaptó la documentación relativa a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDPGDD) con el Delegado de Protección de Datos (DPD).
Realizadas todas las tareas establecidas, y en colaboración con todos los departamentos del COFSCTF, se procedió a realizar una auditoría interna y, posteriormente, la auditoría externa para la certificación.

Las fases generales del proyecto fueron las que se describen a continuación.

1.1. FASE 1: Planificación general de la certificación.

Dado que el ENS hay que certificarlo cada dos años, demostrando una mejora en la seguridad, se comenzó por un alcance limitado a los servicios de:

- Servicio Pasarela de Receta Electrónica.
- *"Customer Relationship Management", CRM* (Gestión de Relación con los Clientes) Curie.
- Ventanilla Única.
- Área privada.

Se generaron los documentos que justifican la categorización del Sistema, la Política de Seguridad, la Normativa de uso de Activos y el Análisis de Riesgos Potenciales.

- La "Política de Seguridad" es el documento clave que dirige y da soporte a la gestión de seguridad de la información. Esta política de seguridad debe ser formulada de tal forma que los objetivos de seguridad estén en consonancia con los objetivos de la actividad, conteniendo además una definición de las responsabilidades de la organización en materia de seguridad (Responsable de Seguridad, de Sistemas, Delegado de Protección de Datos, Comité de Seguridad…).

- La "Normativa de uso de los activos de información" es un documento de carácter interno a la organización, donde se definen los principios que todo usuario de los activos de información del COFSCTF debe acatar.

- La "Categorización del Sistema" es un documento que define la categoría del ENS al que queda adscrito el sistema en el alcance establecido en todas las dimensiones de seguridad. Se calcula en base a unos criterios definidos para los servicios e información del alcance.

- El "Análisis de Riesgos Potencial" define los activos de información dentro del alcance, sus amenazas y riesgos potenciales de acuerdo a las medidas iniciales de seguridad establecidas. Hay que conseguir que esos riesgos elevados disminuyan al implantar las medidas del ENS.

En esta fase, finalmente, también se planificó la formación necesaria a los administradores de sistemas y la concienciación a los usuarios.

1.2. FASE 2: Declaración de aplicabilidad y Generación de Procedimientos.

Con la información anterior, y siguiendo las directrices marcadas por el R.D., se obtuvo la lista de medidas mínimas a implantar, generándose una primera versión de la "Declaración de Aplicabilidad".

- La "Declaración de Aplicabilidad" es un documento fundamental que enumera las medidas de seguridad del ENS que aplican en la organización, añadiendo en nuestro caso la justificación de la aplicación de esas medidas, si hay medidas compensatorias u opcionales aplicadas a causa de la LOPDGDD, y el grado de implantación de cada una de ellas.

Es en este punto, cuando se generan los procedimientos generales y operativos que se necesitan llevar a cabo para cumplir los requisitos técnicos definidos por el ENS en nuestra organización, y que definen el SGSI (Sistema de Gestión de Seguridad de la Información).

Un SGSI debe definir cuatro niveles de documentación a generar para el correcto cumplimiento del ENS.



Imagen 1: *Niveles de documentación a generar para ENS.*

A continuación, se definieron los procedimientos:

- Los "Procedimientos Generales" definen el SGSI y sus directrices dentro del ENS, estableciendo para ello:
  - El control de la Documentación del SGSI.
  - El cumplimiento de los aspectos legales.
  - La gestión y Planificación de las Auditorías y de sus resultados.
  - La generación de Informes de Supervisión.
  - La gestión de las personas y de su formación y concienciación.
  - La gestión de los objetivos de seguridad.
  - La planificación de acciones y proyectos de seguridad de la información.
  - La planificación de la Comunicación.

- Los "Procedimientos Operativos" indican "cómo" se llevan a cabo las medidas de seguridad, y se han definido también por temáticas generales, independientes al propio ENS, de forma que sirvan para definir tanto al propio ENS y su evolución como a cualquier otra norma de seguridad de la información, como la ISO 27001. La "Declaración de Aplicabilidad" vista con anterioridad es el nexo de unión entre las medidas codificadas en el ENS y los procedimientos.
  Los procedimientos operativos que se decidieron generar son los siguientes:
  - Configuración y Mantenimiento general, que define entre otros la gestión del inventario, el esquema de red y su segregación, la monitorización de sistemas y usuarios, el bastionado de los equipos y el mantenimiento y gestión de vulnerabilidades.
  - Gestión de Dispositivos Móviles, como portátiles, tabletas y teléfonos inteligentes.
  - Gestión del Teletrabajo.
  - Gestión segura del Correo Electrónico.
  - Gestión de los usuarios internos y externos, sus permisos, accesos y la autenticación en los diferentes sistemas y aplicaciones.
  - Clasificación de la información, para conocer la información confidencial o sensible que manejamos y cómo debemos protegerla en cada caso, y que incluye un inventario del intercambio de información con terceros para garantizar que éste sea seguro.
  - Gestión de la seguridad física. Control de acceso físico a oficinas y a áreas seguras. Control de la documentación confidencial.
  - Gestión de Soportes (discos, pendrives y otros).
  - Gestión de Incidentes de Seguridad siguiendo la Guía Nacional de Gestión y Notificación de Incidentes, incluyendo las notificaciones si fuera necesario al Centro Criptológico Nacional o a la Agencia Española de Protección de Datos.
  - Copias de Seguridad y Continuidad del Sistema ante desastres.
  - Monitorización y gestión de la capacidad presente y prevista.
  - Contrataciones con terceras partes, incluyendo los proveedores TIC, y con especial atención a los proveedores de desarrollo de software y sus proyectos (seguridad desde el diseño).

- Gestión de los cambios técnicos que se produzcan en el sistema, que deben autorizarse y documentarse correctamente antes de ser efectuados, para minimizar los errores de actuación.

- Uso de la Criptografía en la organización, asegurando se siguen los protocolos de comunicación los algoritmos de encriptación adecuados, y controlando especialmente los certificados que se usan para la identificación, la firma electrónica y la autenticidad.

- Control de las revisiones periódicas de todos los aspectos de seguridad que hay que realizar de manera eficaz y continuada.

Durante esta fase se llevaron a cabo los aspectos de formación y concienciación agendados en la fase anterior. En concreto, la concienciación a usuarios se estableció con una charla a cargo de un consultor titulada "LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN ES RESPONSABILIDAD DE TODOS" donde, además de enumerar aspectos básicos de seguridad de la información, se repasó la normativa de uso y la notificación de incidencias.

1.3. FASE 3: Implantación de las medidas descritas.

En realidad, esta fase se solapó con la anterior, y así, mientras se definían unos procedimientos, se iban implantando las medidas de seguridad de los descritos anteriormente.

En algunos casos se han utilizado guías de seguridad generadas por el Centro Criptológico Nacional para ayudarnos a implantar medidas, así como la ayuda de algunos proveedores externos con soluciones de seguridad para gestionar incidentes y tareas o para monitorizar sistemas y usuarios.

1.4. FASE 4: Rodaje del SGSI y Certificación de Seguridad en el ENS.

Un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información va generando registros (incidentes, indicadores, cambios, no conformidades, objetivos, revisiones, autorizaciones…) que se gestionan por el propio sistema. Estos registros son auditados para comprobar que el SGSI está en marcha. Por lo tanto, es conveniente disponer de un tiempo desde la conclusión de la implantación de las medidas de seguridad hasta el proceso de auditoría.

Tras ese "rodaje" del SGSI, vino el citado proceso de auditoría:

- Auditoría Interna que, realizada por un auditor externo, y que fue un "ensayo" de lo que será la auditoría externa, y de la que se pueden obtener no conformidades (que hay que tratar con un proceso formal y solucionar), observaciones (que también deben ser solucionadas) y oportunidades de mejora (sugerencias del auditor).
- Realización del "Informe a la Dirección" anual, con una recopilación de los aspectos fundamentales de la seguridad de la información acontecidos, que debe ser firmado.
- Realización de la auditoría externa, que en el ENS debe ser efectuada por una entidad acreditada por la ENAC, según el proceso que se describe a continuación, y pasado el cual se obtiene la certificación del ENS, una vez examinada dicha auditoría por la ENAC y el CCN.

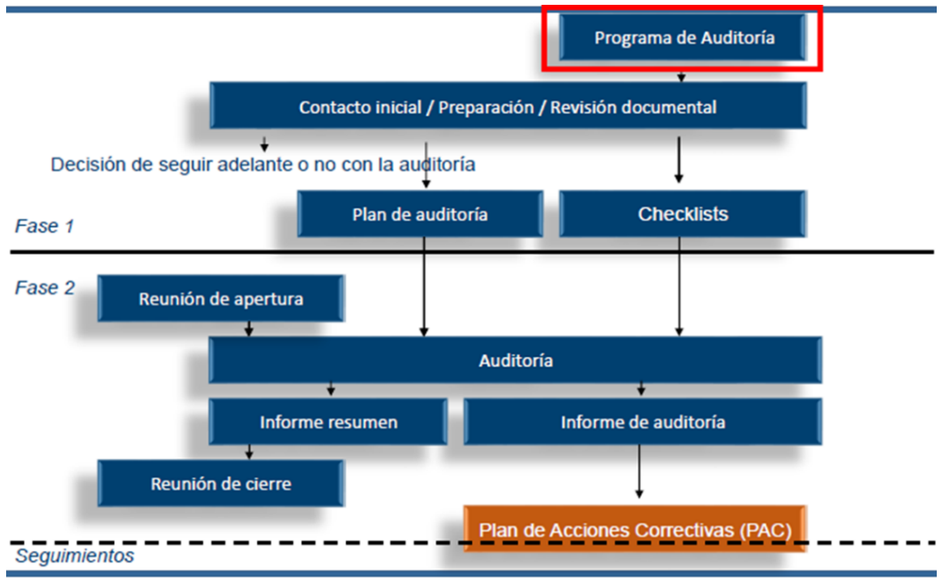


Imagen 2: *Proceso de auditoría.*

RESULTADOS

En la auditoría interna se obtuvo un resultado positivo en los controles realizados. Posteriormente, en octubre de 2022, se realizó la auditoría externa por parte de la Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR. El 16 de noviembre se emitió el certificado de conformidad con el ENS por parte de AENOR (número de certificado ENS-2022/0066) para las actividades de sistemas de información que dan soporte a las actividades propias del COFSCTF: servicio de pasarela de receta electrónica (dispensación, devolución de medicamentos y firma de dispensaciones de Receta Electrónica del Servicio Canario de Salud) y servicio de ventanilla única y área privada de la web para los colegiados.
AENOR es la primera entidad acreditada por la ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) para certificar la conformidad del ENS, y el reconocimiento del Colegio de Farmacéuticos de Santa Cruz de Tenerife tiene validez hasta 2024.

DISCUSIÓN

El COFSCTF se ha convertido en el primer y único Colegio Oficial de Farmacéuticos de España en conseguir este certificado, además, de ser el primer Colegio Profesional Sanitario de Canarias con esta certificación. Los costes de la consultoría, de los recursos propios de la empresa, de las auditorías de AENOR y de las herramientas implantadas fueron necesarios de asumir para aplicar las fases del proyecto y cumplir con la norma. Obtener el certificado no implica que la labor del COFSCTF ha terminado pues se ha publicado la adaptación del ENS (R.D. 311/2022 que sustituye al R.D. 3/2010, antiguo), lo que supone adaptarnos a lo largo del 2023 para renovar la certificación en el primer trimestre del año 2024.

EMPODERANDO AL PACIENTE CON LATRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL PROCEDIMIENTO DE LA DISPENSACION N EL SCS

F. SANTANA CABRERA[1], E.M. LÓPEZ MUÑOZ[2], M. ALTABAS BETANCOR[2]; A.T. LÓPEZ NAVARRO[2].

[1] *Jefe de Sección del Servicio de Sitemas y Nuevas Tecnologías de la Gerencia de Atención Primaria del Área de Salud de Gran Canaria.*

[2] *Servicio de Uso Racional del Medicamento y Control de la Prestación. Dirección General de Programas Asistenciales del Servicio Canario de la Salud.*

INTRODUCCIÓN

En diversas leyes y normativas relacionadas con el ámbito sanitario, se contempla, como imprescindible, la dotación de información al paciente en relación a su proceso asistencial. En el caso de la Cartera de Servicios de Prestación Farmacéutica, donde está implicada la indicación, prescripción y dispensación, es fundamental dicha información.

OBJETIVO

- Poner al ciudadano en el centro del Sistema Sanitario en cuanto a la atención, prescripción y dispensación de los tratamientos incorporados en la receta electrónica del Servicio Canario de la Salud (REC-SCS)
- El ciudadano conozca, en tiempo real, las dispensaciones que se realizan tanto suyas como de sus favoritos (familiares, allegados, etc.) desde cualquiera de las oficinas de farmacia tanto de la Comunidad Autónoma de Canarias, de España y de Europa.

MATERIAL Y METODOS

El Servicio Canario de la Salud (SCS) incorporó el 8 de julio de 2022, un nuevo servicio digital en la aplicación miSCS dentro de su estrategia de mejora de los servicios digitales que ofrece a la ciudadanía.

Se trata del envío de una notificación instantánea (push) que se hace al dispositivo móvil del ciudadano cada vez que se dispensa un tratamiento que esté incluido dentro del plan de tratamiento único del interesado o de sus favoritos generado en el SCS. Esta notificación incluirá el nombre de la medicación dispensada con los datos de la fecha y hora de la misma, así como el nombre de la oficina de farmacia en la que ha tenido lugar la dispensación.

miSCS engloba el conjunto de servicios digitales de salud personalizados para usuarios del SCS proporcionados a través de diferentes canales, y accesibles mediante diferentes métodos de identificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el último trimestre del año 2022, se han notificado 76.311 push a dispositivos móviles.

El uso de estas iniciativas digitales y en concreto de esta tecnología supone un claro ejemplo de innovación, empoderamiento del paciente y fortalecimiento del Sistema Nacional de Salud (SNS) al dar accesibilidad al paciente a un proceso de información como elemento fundamental del derecho al paciente.

La principal ventaja que encuentra el ciudadano, es la garantía de conocer en tiempo real todas las dispensaciones de los tratamientos incluidos en su Plan de Terapéutico, que se realizan desde las farmacias europeas, nacionales y canarias, incluidas dentro del Proyecto eHealth en Europa, a través de notificaciones por el canal móvil, tanto la suya como la de sus favoritos, siempre que los tenga registrados en la aplicación.

En todo momento se garantiza, el adecuado nivel de intercomunicación técnica entre los sistemas y las aplicaciones con todos los requisitos de accesibilidad, garantía y seguridad.

SESIÓN DE COMUNICACIONES 6
Jueves - 23 de marzo de 2023
13:00 horas - Sala 3

13.00 - 14.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 6

Modera

Don Javier Manzano Martín
Coordinador de Proyectos TIC
Servicio de Salud de Castilla La Mancha

Comunicaciones

"Impacto de una intervención formativa en el uso de dispositivos móviles para acceder a la historia clínica"
A. PEREDA MAS, A.P. NAVARRO EGEA, J. CARILLO ORTEGA, M.J. LIORENTE OLMEDO, D. BETETA FERNÁNDEZ, J. INIESTA ALCÁZAR

"Módulo de control de bajas médicas laborales con sospecha de fraude en el programa del servicio de inspección del SESPA, SaGITario"
S. REINOSO LÓPEZ, A.FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, E. ALONSO SUERO, I. LÓPEZ COVIÁN, L. MIRANDA VELASCO, E. IZQUIERDO GARCÍA

"Cuadro de mando del servicio de inspección del SESPA sobre incapacidad temporal (IT) y visado de recetas"
S. REINOSO LÓPEZ, J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, A. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, E. ALONSO SUERO, I. LÓPEZ COVIÁN, L. MIRANDA VELASCO, E. IZQUIERDO GARCÍA

"Cuídat-e: Una herramienta inteligente de promoción de la salud y prevención"
I. CLEMENTE, V. SANCHO, M. DE LA IGLESIA; E. PÉREZ; I. MARTÍN, M. SALAS CALVO, J. GRANDE; L. CUENCA

"Proyecto de gestor de variables clínicas (GVC). Integración de la información en historia clínica"
S. NAVARRO DEL CABO, L. GARATE ECHENIQUE, I. MORO CASUSO, L. GARCIA ALVAREZ, A. ALUTIZ CAÑEDO

"Solución de interoperabilidad para el plan individualizado de cronicidad del IB-Salut"
O. EZINMO, E SERRATUSSELL, A. MORENO, R. ORTUÑO, A. VILLEGAS, M. LLAGOSTERA, M. MORA, G. MORAGUES, C. MORENO, M.A. ROCA

IMPACTO DE UNA INTERVENCIÓN FORMATIVA EN EL USO DE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA ACEDER A LA HISTORIA CLÍNICA

A. PEREDA MAS[1], A.P. NAVARRO EGEA[2], J. CARILLO ORTEGA[3], M.J. LIORENTE OLMEDO[4], D. BETETA FERNÁNDEZ[5], J. INIESTA ALCÁZAR[6]

[1]*Supervisor de Área*
[2]*Responsable funcional Historia Clínica Electrónica*
[3]*Supervisor de Unidad*
[4]*Psicóloga*
[5]*Subdirectora de Enfermería*
[6]*Director de Enfermería*
Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia

INTRODUCCIÓN

Los errores de transcripción suponen un riesgo importante para la seguridad del paciente. El uso de las nuevas tecnologías debe ir encaminado, entre otras cosas, a generar prácticas seguras que minimicen este riesgo. Coincidiendo con la llegada de personal eventual para sustitución de vacaciones, se diseña una actividad formativa encaminada a fomentar el uso de dispositivos móviles entre el personal auxiliar de enfermería para el registro de actividades en la Historia Clínica Electrónica (HCE)

OBJETIVO

Aumentar el uso de los dispositivos móviles tipo tablet en el flujo de trabajo diario de las Técnicos de Cuidados Auxiliares de Enfermería (TCAE's) en hospitalización.

Disminuir los errores de transcripción de los datos en la historia clínica, aumentando la seguridad.

Facilitar los datos en la historia clínica electrónica en tiempo real, para ayudar a la toma de decisiones clínicas de forma ágil.

MATERIAL Y MÉTODO

Se identifica un bajo uso de los dispositivos móviles tipo tablet por parte del personal TCAE en dos plantas de puérperas del Bloque Maternal y se estudia aumentar dicho uso para sustituir la forma en la que se registran los datos a lo largo de la jornada, por una recogida a tiempo real.

Previo a la intervención formativa, los datos se registran en la Historia Clínica Electrónica al final de turno, cuando el personal se sienta en el control de la unidad de Enfermería y trascribe las anotaciones que ha ido realizando en papel a lo largo de la jornada

Se planifican una serie de talleres formativos, durante un mes y medio en los meses de julio y agosto, de una hora de duración, donde todos los profesionales, tanto de la plantilla como eventuales, aprenden a utilizar las tablets y a incorporar los dispositivos a sus rutinas laborales para realizar registros a pie de cama.

Después de la formación se solicita un feed-back a las Supervisoras de las Unidades, requiriéndoles información acerca de la acogida de la formación y de cambios de rutinas de uso, a lo que responden que el personal está satisfecho con la formación y el uso de tablets ha aumentado.

En diciembre realizamos una descarga de datos del uso de estos dispositivos para entrar en nuestro programa de historia clínica electrónica móvil (Selene Mobility), durante el año 2022. (Fuente: Equipo de Explotaciones de Selene)

RESULTADOS

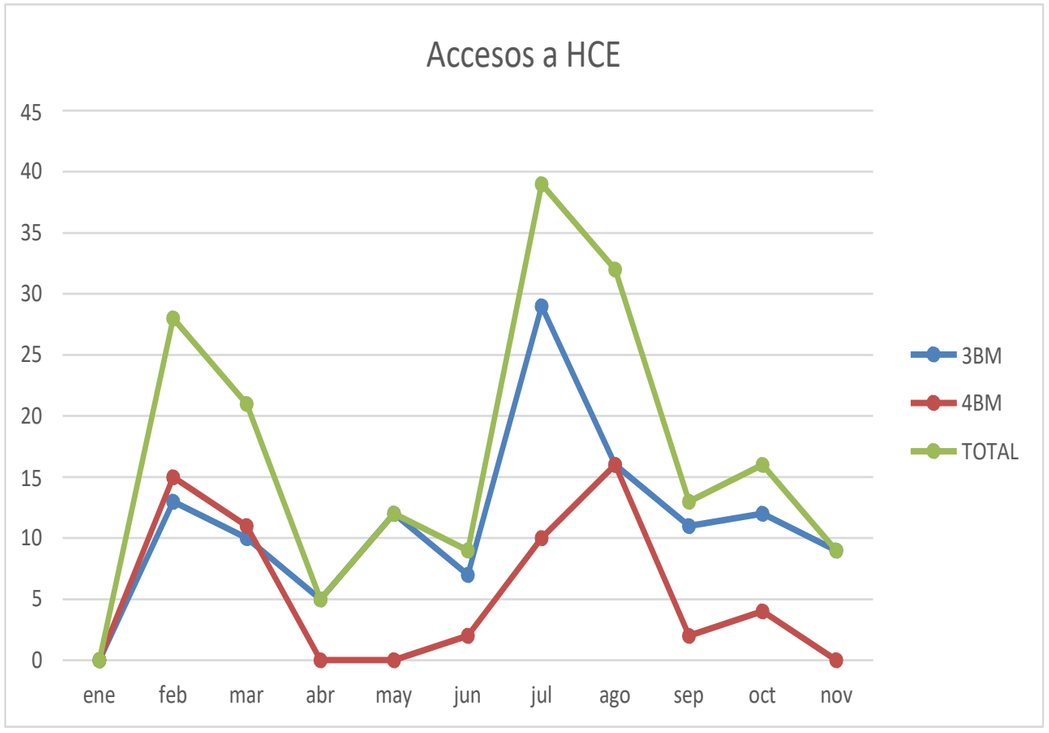
El nº de profesionales que asisten a los talleres es de 72

El número total de profesionales que ha entrado a Selene Mobility, durante el periodo estudiado es de 345 accesos, de los cuales 186 son de personal de las unidades de puérperas del Bloque Maternal (supone un 54% de los accesos).

Tras realizar el estudio por meses, vemos que aumenta el uso en el momento en el que son impartidos los talleres, pero disminuye en los meses posteriores hasta llegar a un nivel de uso similar al anterior a la formación

Meses	3BM	4BM	Total general
ene.-22	2	0	2
feb.-22	13	15	28
mar.-22	10	11	21
abr.-22	5	0	5
may.-22	12	0	12
jun.-22	7	2	9
jul.-22	29	10	39
ago.-22	16	16	32
sep.-22	11	2	13
oct.-22	12	4	16
nov.-22	9	0	9
Total general	**126**	**60**	**186**

Tabla1. *Accesos a Historia Clínica Electrónica (HCE)*

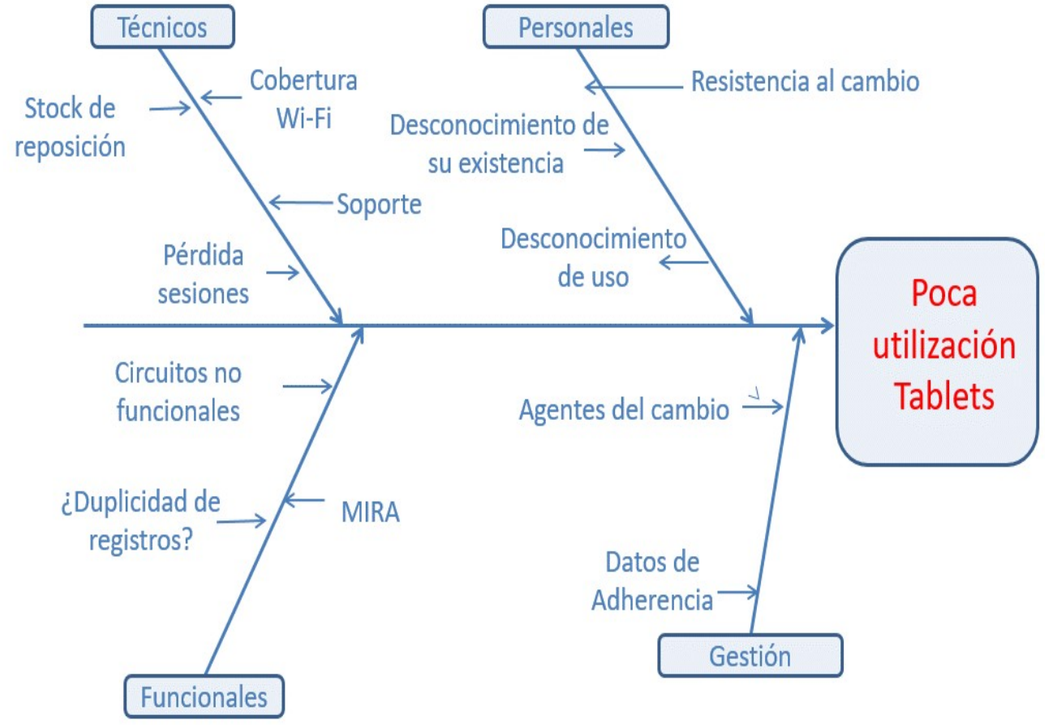


Gráfica 1. *Uso de dispositivos móviles para acceso a Historia Clínica Electrónica (HCE)*

DISCUSIÓN

Se consigue aumentar el uso mientras se están realizando los talleres, pero no se consolida su uso en el tiempo. Con lo cual no hemos conseguido disminuir los posibles errores que se pueden generar al transcribir los datos al final del turno y no se facilitan los datos clínicos a tiempo real, con lo que no ayudamos a la toma de decisiones eficiente.

Nos hemos planteado otro tipo de intervenciones y se han diseñado utilizando un modelo de ciclo de mejora, en el que se ha comenzado a analizar más en profundidad los motivos del poco uso utilizando un diagrama de causa efecto. En un segundo momento se generarán intervenciones medibles a distintos niveles ya que hemos identificado dificultades o resistencias a nivel técnico, gestor, funcional y, sobre todo, personal.



Gráfica 2. *Diagrama causa-efecto poco acceso a HCE*

MÓDULO DE CONTROL DE BAJAS MÉDICAS LABORALES CON SOSPECHA DE FRAUDE EN EL PROGRAMA DEL SERVICIO DE INSPECCIÓN DEL SESPA, SAGITARIO.

S. REINOSO LÓPEZ[1], A.FERNÁNDEZ MARTÍNEZ[1], J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ[2], E. ALONSO SUERO[2], I. LÓPEZ COVIÁN[2], L. MIRANDA VELASCO[2], E. IZQUIERDO GARCÍA[2]

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

INTRODUCCIÓN

La incapacidad temporal (IT), también conocida como baja médica, es la situación en la que se encuentra un trabajador cuando no puede realizar sus actividades laborales por razones de salud. Esto deriva en su ausencia temporal a su puesto de trabajo.

Como su definición indica, la causa principal para poder estar en situación de IT debe ser motivada por un problema de salud. No obstante, la experiencia en el seguimiento y control de esta prestación nos dice que no siempre es así. El que una IT conlleve una prestación económica y exima de ir al trabajo, puede resultar una vía fácil para justificar la ausencia en otras situaciones distintas de las derivadas por un problema de salud, por ejemplo: tener un trabajo que no guste, problemas con los compañeros o superiores de la empresa, cuidar a otros familiares, necesidad de un ingreso económico sabiendo que próximamente se acabará el contrato, etc.

El incremento de las bajas laborales producido en los últimos años es importante, y aunque cada vez son más exigentes los programas u objetivos establecidos para el control de esta prestación, la realidad es que no se ha conseguido estabilizar sus cifras. Ello supone no solo una merma económica significativa para las empresas, sino también para la economía del estado.

Además, la implantación de la consulta telefónica en el sistema sanitario y la propaganda que en algunos medios se le ha dado a la IT como un acto burocrático para el médico, ha facilitado a estos "profesionales de las bajas" conseguir su objetivo: disponer de un parte médico de baja cuando ellos lo pidan.

Por ello, es importante poder contar con herramientas que permitan identificar a los conocidos "bajistas profesionales", aquellas personas que no sufriendo un problema de salud consiguen una IT.

En consecuencia, se ha desarrollado un nuevo módulo de control de bajas laborales en el programa SaGITario, aplicación informática utilizada por el Servicio de Inspección del SESPA para el control y la gestión de la IT, que permita identificar las ITs cuya causa principal no es un motivo de salud.

OBJETIVO

Desarrollar en el programa SaGITario un nuevo módulo de control de bajas laborales que permita identificar los procesos de IT cuya causa principal no es un motivo de salud, "bajas fraudulentas".

METODOLOGÍA

1. ***Identificación de las características que se repiten en las personas que pueden causar una baja sospechosa de ser fraudulenta.***

   Aunque esta parte parece teórica y casi imposible de definir, finalmente, y tras un estudio minucioso de datos y actuaciones registrados en el programa de la inspección, se identificaron tres posibles patrones:

   - Asegurados con procesos reiterados de baja en fines de semana o próximos al fin de semana.
   - Asegurados con X número de procesos de baja en un periodo de tiempo.
   - Asegurados con procesos de baja con X días de superación del estándar de duración definido para el proceso.

2. ***Diseño y desarrollo de los módulos de control del programa SaGITario que permitan generar la información identificada en el punto anterior.***

   Partiendo de la información que necesitábamos detectar, se desarrollaron tres bloques de trabajo en este nuevo módulo de control de bajas laborales, siendo los mismos:

   - BLOQUE 1: Control de asegurados con procesos reiterados de baja en fines de semana o próximos al fin de semana.
   - BLOQUE 2: Control de asegurados con X número de procesos de baja en un periodo de tiempo.
   - BLOQUE 3: Control de procesos de baja con X días de superación.

   El 1er y 2º bloque, cuyo objetivo es el de detectar asegurados en IT cuyo proceso podría ser sospechoso de una baja fraudulenta y la causa principal de la misma no ser un motivo de salud; no solo permite la actuación por parte de la Inspección sobre el proceso de baja, sino

también la identificación de este tipo de asegurados para poder marcar el "aviso de nueva baja" en su ficha. De este modo, en el momento en que un asegurado en cuya ficha esté activo el check "aviso nueva baja" quede nuevamente en situación de IT, este proceso se detectaría a la mayor brevedad posible de manera que se pueda confirmar que la causa de la nueva IT sea un motivo de salud, y no otro. En el supuesto de que no se evidencie causa justificada, la Inspección procedería a la anulación del proceso o a la emisión inmediata del alta.

El 3er bloque o funcionalidad de este nuevo módulo, permite el control de los procesos por superación óptima o por superar X días (los días que la Inspección determine).

La información generada por esta nueva funcionalidad cumple las características del programa SaGITario:

- Listados en pantalla que permiten acceder a la ficha del trabajador de una forma rápida y a todos los iconos de actividad utilizados por la inspección.
- Listados exportables a Excel para llevar a cabo otro tipo de estudios, como el análisis de los datos a través de tablas dinámicas.

3. *Formación dirigida al personal de la inspección en el uso de esta herramienta*

Cuando se implanta una nueva versión del programa que conlleva cambios o mejoras, siempre se remite al personal de la inspección un documento "Ad Hoc" que explica los cambios incorporados en la nueva versión.

No obstante, en este caso, también se impartió un curso presencial para explicar el funcionamiento del nuevo módulo. Dicho curso se llevó a cabo en dos ediciones para que todo el personal de la inspección (sanitario y administrativo) pudiera asistir.

4. *Detección y resolución de incidencias.*

Una vez implantada la versión que contempla la nueva funcionalidad de control de bajas "sospechosas de ser fraudulentas", se dio soporte estrecho para la resolución de dudas o incidencias ocasionadas por el uso de la nueva funcionalidad.

Las dudas sobre el procedimiento fueron resueltas por la responsable funcional de la aplicación, y las incidencias o mejoras detectadas se elevaron al personal informático responsable de la misma.

RESULTADOS

En la actualidad ya está implantada la versión del programa SaGITario que contempla este nuevo módulo de control de bajas laborales. El personal de la inspección del SESPA genera de forma periódica la información necesaria para revisar cada uno de los procesos y actuar en consecuencia.

Aunque aún no disponemos de datos suficientes para concretar si esta funcionalidad ayuda a reducir las bajas laborales, la realidad es que desde su puesta en marcha (octubre del 2022) hasta el 31 de diciembre del 2022 se detectaron unos 1.567 procesos sospechosos de ser fraudulentos, de los cuales 265 fueron cerrados tras la actuación de la inspección.

Nuestro punto débil sigue siendo la comunicación bidireccional con la aplicación utilizada por el Médico de Familia (MAP) para la emisión de la baja. Resolver esta "debilidad" comportaría que, una vez identificada una persona que pudiera estar generando una baja fraudulenta, la alerta saltara inmediatamente en el programa del MAP advirtiendo al personal sanitario de ello cuando el asegurado solicite de nuevo la baja; con objeto de comprobar que realmente existe un problema de salud que justifique su emisión.

A continuación se presentan algunas imágenes de este nuevo módulo de control del programa SaGITariol:

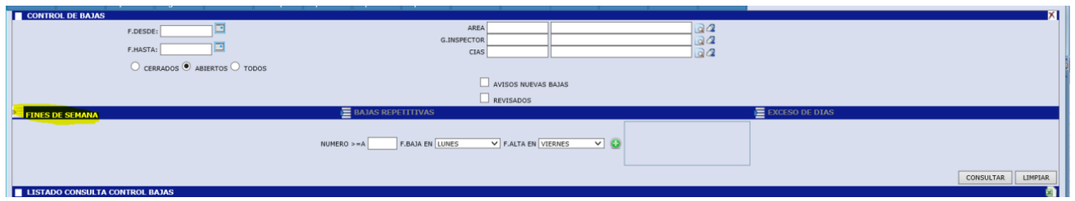


Figura 1: *Bloque 1 del nuevo módulo de control de bajas sospechosas de ser fraude*

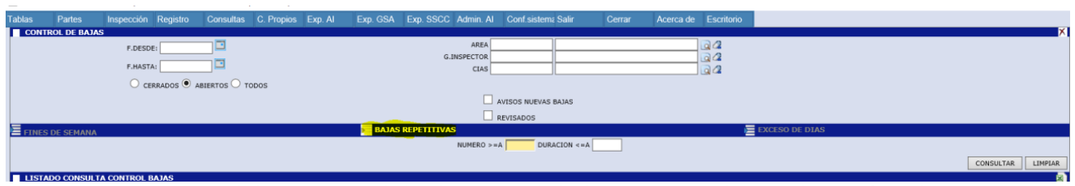
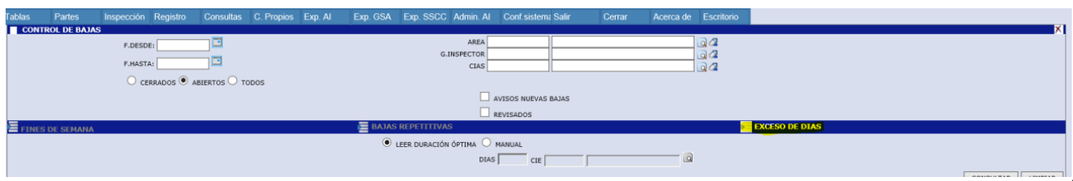


Figura 2: *Bloque 2 del nuevo módulo de control de bajas sospechosas de ser fraude*



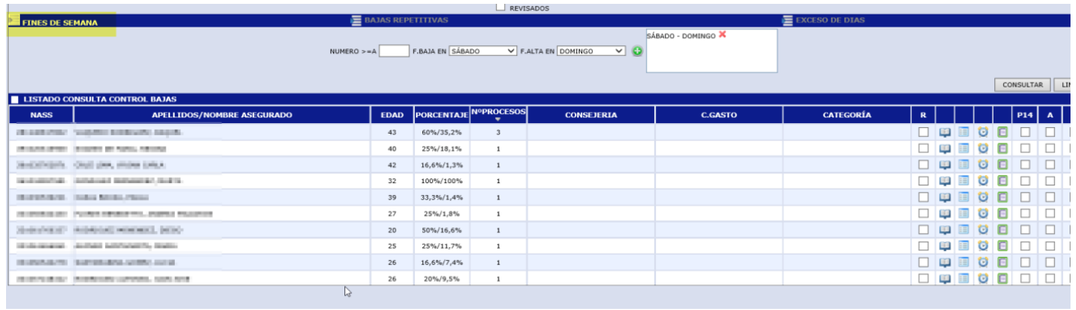


Figura 4: *Ejemplo de listado que permite generar con acceso a todos los iconos principales del programa para las actividades de la inspección*

DISCUSIÓN

La IT es una prestación derivada de un problema de salud que, a su vez, conlleva una prestación económica y justifica la ausencia al trabajo. No obstante, no siempre la causa principal de una baja médica laboral es un problema de salud.

Las bajas laborales en nuestro país se incrementaron en los últimos años, llegando a cifras que afectan de forma muy negativa a la economía empresarial y del estado. Por ello, es de gran importancia controlar esta prestación para diferenciar aquellas personas que realmente la necesitan, porque cumplen los criterios para ello, de las que pueden abusar en un momento dado de la IT.

En consecuencia, se ha implementado un nuevo módulo de control de bajas en el programa utilizado en el Servicio de Inspección del SESPA (SaGITario) que permite identificar aquellos procesos cuya causa principal no deriva de un problema de salud, conocidos como "bajas fraudulentas". Aunque aún es pronto para determinar si este nuevo control mejorará nuestros datos, la realidad es que un 16% de los procesos detectados por esta nueva funcionalidad en el último trimestre del 2022 se cerraron tras el control de la inspección.

BIBLIOGRAFÍA

[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 (Cap. V – Incapacidad Temporal)

[2] Orden ISM/2/2023, de 11 de enero, por la que se modifica la Orden ESS/1187/2015, de 15 de junio, por la que se desarrolla el Real Decreto 625/2014, de 18 de julio, por el que se regulan determinados aspectos de la gestión y control de los procesos por incapacidad temporal en los primeros trescientos sesenta y cinco días de su duración.

CUADRO DE MANDO DEL SERVICIO DE INSPECCIÓN DEL SESPA SOBRE INCAPACIDAD TEMPORAL (IT) Y VISADO DE RECETAS.

S. REINOSO LÓPEZ[1], J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ[2], A. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ[1], E. ALONSO SUERO[2], I. LÓPEZ COVIÁN[2], L. MIRANDA VELASCO[2], E. IZQUIERDO GARCÍA[2]

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

INTRODUCCIÓN

Las aplicaciones informáticas se han convertido en nuestras herramientas principales de trabajo. Actualmente, no se concibe ninguna empresa, pública o privada, que no utilice medios informáticos para llevar a cabo su actividad. Además de permitir el desarrollo de la actividad propia empresarial, también facilitan el registro de numerosos datos; información que puede ser de gran relevancia para la toma de decisiones. Sin embargo, y aunque muchos de los programas disponen de un módulo de explotación de datos con generación de informes predefinidos, no siempre se puede obtener la información que a veces se requiere.

Tenemos la reciente experiencia de cómo la declaración del estado de alarma como consecuencia del Covid-19 supuso una demanda continua y urgente de diferentes datos. Se añade que no siempre contamos con el mismo número de recursos humanos, estos pueden variar por determinadas situaciones (jubilaciones, vacaciones, periodos de formación, bajas, etc.), lo que obliga a reorganizar la actividad del Servicio. No obstante, no siempre se puede disponer de la información para la toma de decisiones en el momento que se precisa.

En consecuencia, uno de los objetivos del Servicio de Inspección del SESPA ha sido el desarrollo de un cuadro de mando dinámico que permita, a nivel de usuario funcional de la aplicación, extraer la información registrada en nuestros sistemas de una forma sencilla y rápida, para poder analizarla, compararla y sirva de soporte para la toma de decisiones.

Para ello, se recurrió al uso del Qlik, herramienta de business intelligence (BI o Inteligencia de negocio), que permite recoger datos de distintos orígenes basados en data warehouses, bases de datos SQL, datos Excel, etc.; diseñarlos para dar solución a nuestras necesidades y presentarlos de forma muy visual.

OBJETIVO

Elaborar un cuadro de mando dinámico que permita extraer de forma rápida y sencilla los datos almacenados en las aplicaciones informáticas utilizadas por el Servicio de Inspección del SESPA en relación con la Incapacidad Temporal (IT) y el Visado de recetas.

METODOLOGÍA

1. ***Identificación de las necesidades del Servicio en relación con la generación y análisis de los datos.***

   La demanda constante en los últimos años de nuevos datos e informes comparativos sobre la situación, así como la necesidad de reorganización de las tareas principales del Servicio de Inspección, impulsaron la urgencia de desarrollar un cuadro de mando relacionado con la actividad de IT y Visado de recetas. Por ello, el primer paso fundamental para conseguir el objetivo planteado fue identificar:

   - Qué información demandada con más frecuencia por la Dirección-Gerencia, Jefatura u otros Organismos no está disponible en las estadísticas generadas a nivel de usuario funcional por las aplicaciones ya existentes.

   - Qué información es relevante para la toma de decisiones sobre la reorganización de la actividad en función de los recursos disponibles en cada momento.

   - Qué información mide la eficiencia de nuestras actuaciones.

2. ***Trabajo en equipo entre la Subdirección de Infraestructuras y Servicios Técnicos y el Servicio de Inspección del SESPA. Elección de la herramienta de trabajo.***

   Para la elaboración de este cuadro de mando ha sido imprescindible el trabajo conjunto con el personal informático del SESPA. Trasladadas las necesidades del Servicio, se consideró que QliK fuera la herramienta a utilizar para la generación y consulta de los datos.

   Este programa, como se ha mencionado antes, es una herramienta de business intelligence que permite:

   - Conectar directamente con distintas fuentes de datos en tiempo real mediante un interfaz de llamada ODBC.
   - Comprimir datos y mantenerlos en la memoria donde están disponibles para una consulta inmediata por múltiples usuarios.
   - Diseñar qué información mostrar y cómo mostrarla mediante la elaboración de scripts.
   - Ampliar o modificar de forma rápida la información que se desea estudiar. De esta forma, se consigue un cuadro de mando dinámico cuyo punto fuerte es la presentación gráfica de los datos.
   - Presentar los datos de una forma visual y muy gráfica.

3. ***Definición del plan de trabajo. Desarrollo de los módulos de explotación de datos e implantación de los mismos.***

   En la actualidad, el cuadro de mando del Servicio de Inspección del SESPA dispone de 11 módulos de generación de datos. No obstante, su elaboración ha sido progresiva y en función de las necesidades de cada momento. Podemos diferenciar tres grandes fases de desarrollo e implantación:

   - *Diseño del módulo principal de la aplicación basándonos en la información frecuentemente más demanda.* Durante la pandemia del Covid se necesitaba saber de forma diaria la evolución del número de bajas médicas laborales emitidas por diagnósticos, empresas y categorías profesionales. Actualmente, uno de los informes más solicitados es el correspondiente a las bajas médicas laborales del personal propio (perteneciente al SESPA) por categoría, centro, periodo y diagnóstico. Esta exigencia de información obligó a priorizar el desarrollo de este módulo de explotación de datos.

   - *Definición de los módulos de generación de datos relacionados con la actividad propia del Servicio en materia de la gestión y control de la IT*. Debido a las variaciones del personal de la inspección por determinadas circunstancias (jubilaciones, vacaciones, formación, bajas, etc.), se necesita extraer de una forma rápida la actividad desarrollada en cada una de las áreas de inspección. Por ello, una vez identificada la información que se registra en el programa de gestión y control de la IT utilizado en el Servicio de Inspección en relación con los procedimientos, se concretaron los módulos de generación de estos datos en Qlik. En consecuencia, actualmente podemos obtener datos sobre la actividad en IT del personal de la inspección por periodo de tiempo, tipo de procedimiento y centro de trabajo; información de gran utilidad para la toma de decisiones y organización del Servicio.

   - *Desarrollo de los módulos de explotación de datos relacionados con la actividad del Visado de recetas.* Con el mismo propósito que en el punto anterior, pero en relación con la actividad de la inspección en el

Visado de recetas, se diseñó este apartado que genera información por usuario, área, periodo, producto y acción.



Figura 1: *Fases de implantación de los módulos de datos disponibles en el cuadro de mando*

Como se ha mencionado anteriormente, para la elaboración de estos módulos, el trabajo ha sido conjunto entre el personal de inspección e informático del SESPA.

El primero, como responsable funcional de la aplicación y conocedor de los procedimientos implantados, define qué información es la que se necesita extraer y cómo desea que se muestre.

El personal informático es el encargado de elaborar los diferentes scripts y configurar las tablas para que, finalmente, sea posible obtener la información deseada.

RESULTADOS

Se ha elaborado un cuadro de mando del Servicio de Inspección que dispone de 11 módulos para la explotación de datos. De forma resumida podemos destacar que Qlik, la herramienta utilizada para su elaboración, nos ha permitido:

- Disponer de un amplio cuadro de mando dinámico y visual de la actividad llevada a cabo en materia de incapacidad temporal y visado de recetas en el Servicio de Inspección del SESPA.
- La generación de informes/consultas en tiempo real de una forma rápida y sencilla. Se ha reducido el tiempo dedicado a la elaboración de estadísticas.
- El análisis y comparativa de los datos almacenados en las bases de los programas de gestión y tramitación del Servicio, facilitando la toma de decisiones relacionadas con la organización del personal y la distribución de tareas.
- La incorporación de nuevos módulos de información o la mejora de los ya existentes de una forma rápida mediante la modificación de los scripts.

DISCUSIÓN

Contamos con distintos programas informáticos para el desarrollo de nuestra actividad laboral, que agilizan la tramitación y gestión de nuestras tareas. Asimismo, diariamente, estos programas registran y archivan numerosos datos; algunos llegan de forma automática provenientes de otras aplicaciones y otros se registran de forma manual por el usuario funcional de la aplicación.

Vivimos una demanda continua de información, la cual no siempre está disponible en las estadísticas predefinidas de los programas habituales de trabajo. No siempre resulta sencillo y rápido obtener la información guardada en nuestras bases de datos con un perfil de usuario funcional de la aplicación.

En consecuencia, se necesita incorporar otro tipo de programas específicos para la generación y explotación de los datos, como son las herramientas de Inteligencia Empresarial; porque para cualquier empresa, pública o privada, es primordial contar con un cuadro de mando que obtenga la información en tiempo real de las bases de datos más utilizadas, y permita determinar qué información mostrar y cómo mostrarla para un estudio comparativo de la misma. Un cuadro de mando no solo debe servir para generar estadísticas, sino también para la toma de decisiones de un servicio o una empresa.

WEBGRAFÍA

[1]https://www.qlik.com/

[2]https://inforges.es/gestion-empresarial/data-analytics-ai/herramientas-business-intelligence/qlik/

[3]https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/qlik-que-es-como-funciona-herramienta-business-intelligence-201911/

CUIDAT-e: UNA HERRAMIENTA INTELIGENTE DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y PREVENCIÓN

I. CLEMENTE[1], V. SANCHO[1], M. DE LA IGLESIA[1]; E. PÉREZ[2]; I. MARTÍN[2], M. SALAS CALVO, J. GRANDE[2]; L. CUENCA[1,3].
1.Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Generalitat Valenciana.
2. Servicio Canario de Salud. Gobierno de Canarias.
3 Universitat Politècnica de València.

INTRODUCCIÓN

La Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el Sistema Nacional de Salud (SNS) [1] propone el desarrollo progresivo de intervenciones dirigidas a ganar salud y a prevenir las enfermedades, las lesiones y la discapacidad.

A su vez, la Estrategia para el Abordaje de la Cronicidad del SNS [2] propone en su línea estratégica 1: Promoción de estilos de vida saludables y prevención primaria, como tercer objetivo: Impulsar y reforzar la capacitación de las personas y de la comunidad para promover la autonomía, el autocuidado y los estilos de vida saludables y en su línea estratégica 2: Prevención de las condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico, como Objetivo 4: Disminuir la prevalencia de los factores de riesgo que determinan la aparición o evolución de las condiciones de salud y limitaciones en la actividad de carácter crónico: tabaquismo, consumo nocivo de alcohol, inactividad física, alimentación no saludable y otros.

Los principales tipos de enfermedades crónicas o enfermedades no transmisibles (ENT) en nuestro entorno [3] son las enfermedades cardiovasculares (infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares), los cánceres, las enfermedades respiratorias crónicas (enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes, en nuestro entorno tienen factores de riesgo comunes que pueden ser abordados de forma tanto individual como colectiva mejorando el impacto de las acciones de promoción y prevención, así como su eficiencia.

Entre los factores modificables que aumentan el riesgo de ENT se encuentran el consumo de tabaco, la inactividad física, la dieta poco saludable y el consumo nocivo de alcohol y de tabaco según la OMS [4]:

- El tabaco es responsable de más de 8 millones de muertes al año (incluidos los efectos de la exposición al humo ajeno).
- Se atribuyen 1,8 millones de muertes anuales al exceso de consumo de sal/sodio.
- Más de la mitad de las 3 millones de muertes anuales atribuibles al consumo de alcohol lo son por ENT, incluido el cáncer.
- 830.000 muertes anuales pueden atribuirse a una insuficiente actividad física.

Por otro lado, durante la pandemia y posterior a ella la salud mental tanto de los jóvenes como de los mayores se ha visto afectada [5]. Entendiendo el bienestar emocional, como indica la OMS, un "*estado de ánimo en el cual la persona se da cuenta de sus propias aptitudes, puede afrontar las presiones normales de la vida, puede trabajar productiva y fructíferamente, y es capaz de hacer una contribución a la comunidad"*, una las bases para fortalecer de la salud mental.

Las personas construyen y mantienen vínculos emocionales a lo largo de todo su desarrollo vital. La soledad no deseada se caracteriza por una elevada ansiedad y/o evitación al establecer relaciones interpersonales, situación vital que en nuestro tiempo está aumentando, provocando perdida de salud. Estas personas podrían beneficiarse especialmente del aprendizaje de estrategias adecuadas para regular sus emociones, y así, aumentar su grado de bienestar. La prevención y abordaje de la soledad no deseada caben pocas dudas de que las tecnologías digitales resultarán fundamentales al respecto, tecnologías para facilitar y reforzar el encuentro interpersonal, no como sucedáneo de las relaciones humanas u obstáculo para ellas, si no como una herramienta para propiciarlas, tendrán mayor impacto estratégico a medio plazo, en la soledad no deseada, iniciativas transformadoras digitales.

OBJETIVO

El proyecto Medicina Personalizada Big Data desarrollado conjuntamente entre la Comunidad Autónoma de Canarias y la Comunitat Valenciana, trata de ofrecer recomendaciones y propuestas saludables personalizadas y orientadas a la prevención de enfermedades y a mejorar la atención personalizada de los pacientes mediante herramientas de soporte a la decisión clínica.

Uno de sus objetivos es la construcción de una App con una interfaz amigable que identifique y empatice con los participantes con propuestas saludables de forma personalizada y amena. Se pretende validar el desarrollo de una interfaz paciente-sistema sanitario centrada estilos de vida saludables y basada en la evidencia científica, que aborde los factores de riesgo modificables demostrados como los causantes de las ENT más frecuentes [4]: alimentación no saludable, inactividad física, malestar emocional, consumo de tabaco y alcohol y otras adicciones, y soledad no deseada.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se abordan distintos aspectos de la promoción de la salud con la App "Cuídat-e": promoción de alimentación saludable (Cuchara Saludable), promoción de actividad física (Muévete), promoción del bienestar emocional (Sonrisa Saludable),

prevención de adicciones (¡Adicciones-STOP!) y prevención de soledad no deseada (Mejor en Compañía).

Tras una primera etapa de diseño y preparación, se inició la fase de desarrollo experimental. Esta fase incluyó la participación de 5.308 usuarios, mientras se iba entrenando la máquina inteligente.

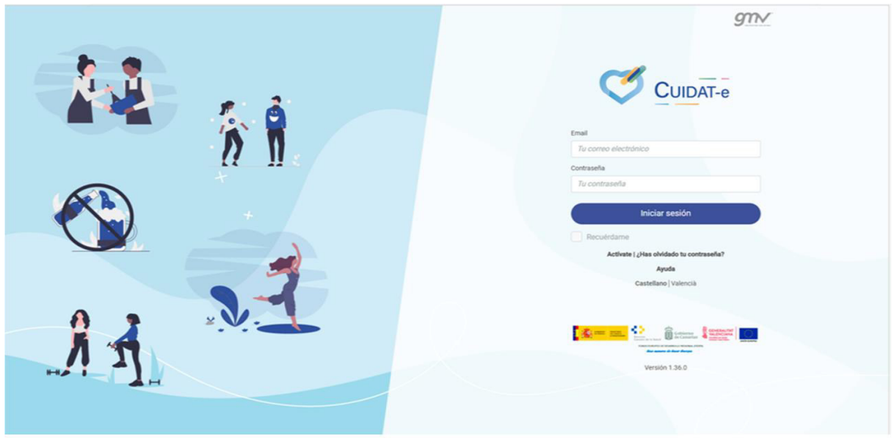


Imagen de la App de los diferentes casos de uso

En la segunda fase del proyecto, actualmente, la aplicación está evolucionando con las mejoras propuestas por líderes y voluntarios para aumentar el grado de satisfacción.

En una tercera fase se pretende evaluar los cambios en opciones saludables que han tenido los usuarios tras la interacción con Cuidat-e.

RESULTADOS

Participación de los voluntarios

La relación del total de participantes en los distintos casos de uso es: 4.430 en Cuchara Saludable, 3.873 en Muévete, 3.953 en Sonrisa Saludable, 1.643 en Adicciones y 2.083 en Mejor en Compañía. La media de interacciones realizadas es 6.830 por caso de uso, siendo Cuchara Inteligente la más utilizada, y Mejor en Compañía la menos utilizada.

Encuesta de satisfacción realizada en la primera fase

En la encuesta de satisfacción realizada por los usuarios sobre la primera versión de la aplicación, la nota media obtenida es de 5,7 sobre 10. Todos los casos de uso obtuvieron una puntuación similar (rango 5,6-56,8), siendo la opción mejor valorada la de Mejor en Compañía y la peor valorada Contamos Contigo. La satisfacción media quedó por debajo de las expectativas, pero debemos tener en cuenta que el proyecto continúa en una segunda fase, mejorando la aplicación.

DISCUSIÓN

La estrategia de promoción de salud del SNS pretende una sociedad en la que los individuos, familias y comunidades puedan alcanzar su máximo potencial de desarrollo, salud, bienestar y autonomía. La App Cuidat-e pretende abordar los factores de riesgo que más influyen en las enfermedades más prevalentes de las sociedades desarrolladas, proponiendo alternativas saludables, complementarias a las acciones colectivas de promoción y prevención.

Esta iniciativa de medicina personalizada facilitará a la ciudadanía la corresponsabilidad en la atención a su salud, con apoyo de las tecnologías de información y comunicación.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional FEDER, desarrollado en el marco del Programa FID Salud (Fomento de la Innovación desde la Demanda) del Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN).

BIBLIOGRAFÍA

[1]https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/EstrategiaPromocionSaludyPrevencionSNS.pdf

[2]https://www.sanidad.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/Estrategia_de_Abordaje_a_la_Cronicidad_en_el_SNS_2021.pdf

[3] OMS. Organización mundial de la Salud. Enfermedades no transmisibles: perfiles de países 2022. file:///D:/73985909S/Downloads/9789240050105-spa.pdf

[4] https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases

[5]https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INECifrasINE_C&cid=1259953225445&p=1254735116567&pagename=ProductosYServicios%2FINECifrasINE_C%2FPYSDetalleCifrasINE

PROYECTO DE GESTOR DE VARIABLES CLÍNICAS (GVC). INTEGRACION DE LA INFORMACION EN HISTORIA CLÍNICA

S. NAVARRO DEL CABO[1], **L. GARATE ECHENIQUE**[1], **I. MORO CASUSO**[1], **L. GARCIA ALVAREZ**[1], **A. ALUTIZ CAÑEDO**[1]
Subdirección de Enfermería. Dirección General de Osakidetza. 01010-Vitoria-Gasteiz. País Vasco. España

INTRODUCCIÓN

En Osakidetza existen diferentes aplicaciones para el registro de variables clínicas, con catálogos propios almacenados en repositorios independientes. Por un lado, existe Osabide Global, que es el aplicativo para el ámbito de la especializada (OG), Osabide AP para el ámbito de Atención Primaria y por otro lado se encuentra Osanaia que es el programa de gestión de cuidados de enfermería que se puede utilizar en los diferentes ámbitos.

Los diferentes repositorios de variables de cada sistema no se comunicaban entre sí, lo que permitía ciertas ventajas:

- Definición de variables ajustado al perfil de los Profesionales que van a utilizarlas
- Simplicidad en aplicación reglas negocio asociadas a registro de valores

Sin embargo, esto también conllevaba una sería de inconvenientes:

- Sin visión global de Variables del Paciente
- Dificultad al realizar tareas que involucran Profesionales de distintos perfiles.
- Criterios definición Variables distintos y duplicidad en ambos sistemas

Entre 2014-2017 se llevaron a cabo distintas soluciones para unificar el registro. El catálogo de variables de Osabide AP fue sustituyó por el catálogo de Osabide Global, creando una nueva interfaz denominada Osabide Global Primaria (OGP), de esta manera la historia entre ambos niveles asistenciales quedó unificada en un solo catálogo, pero no así con el resto de aplicaciones asistenciales (Osanaia) que seguían teniendo su propio repositorio.

Se realizó alguna integración entre variables de OG y Osanaia, pero estas eran integraciones punto a punto, es decir, variable por variable y necesitaba de desarrollo informático, por lo que era un proceso costoso.

Para solucionar estas dificultades, se presenta el proyecto de Gestor de Variables Clínicas (GVC) en 2020, es decir, la creación de una nueva aplicación que sirviera como repositorio de variables común a todas las aplicaciones para facilitar la comunicación entre las mismas.

OBJETIVO

El proyecto del GVC consta de varios objetivos:

- Permitir la visión global de todas las Variables Clínicas registradas para un Paciente
- Disponer de un Catálogo de Variables único, definido con criterios corporativos
- Facilitar la realización de tareas compartidas entre Profesionales de distinto perfil. Con esto se busca evitar la duplicidad de registro
- Facilidad para integrar el registro de Variables en distintas aplicaciones.
- Diseño Web que pueda ofrecerse desde aplicaciones en distinta tecnología

MATERIALES Y MÉTODOS

Se conformaron diferentes grupos multidisciplinares (técnicos de diseño, soporte, medicina y enfermería, informáticos) para definir el alcance y desarrollo del proyecto:

- un comité de dirección para asegurar la alineación con objetivos estratégicos
- un comité de seguimiento operativo para realizar identificación de riesgos y/o acciones correctoras.
- un grupo funcional de trabajo que se encargó del diseño y construcción del nuevo aplicativo de Gestor de Variables Clínicas, la depuración de variables obsoletas o que hubo que fusionar ya que muchas se habían duplicado en ambos sistemas.

Tras el análisis se definió una nueva aplicación denominada GVC que permitiría dar respuesta a las necesidades y dificultades reportadas con anterioridad. Esta aplicación está formada por diferentes módulos:

- **Diccionario único de Variables Clínicas**. Todas las variables están alojadas y de manera común a todas las aplicaciones.
- **Constructor de Formularios**. Nueva funcionalidad para diseñar Formularios Web multidispositivo (PCs, tablets y móviles) que permiten su uso desde cualquier aplicación.
- **Repositorio de Variables Clínicas**. Capacidades para la consulta de Variables de Paciente desde otras aplicaciones independientemente del origen de registro.

En 2020 comenzó la Fase 0, la creación de la aplicación del repositorio de variables comunes. Un año más tarde, en 2021, comenzó la Fase 1, la migración del catálogo de variables de Osabide Global (sistema de información de registro de variables en HCE). Paralelamente a esta migración, se trabajó en el análisis de las variables equivalentes entre OG y Osanaia (sistema de registro de la valoración y los planes de cuidados de enfermería) para su posterior fusión y con ello evitar duplicidad de variables en el catálogo unificado.

En enero de 2023 se llevó a cabo la fase 2, la migración del catálogo de variables de Osanaia. A partir de entonces, Osakidetza cuenta con un único repositorio de variables clínicas, el cual proporciona información sobre el uso de cada variable

(en qué sistemas de información se usa, dónde se usa y qué reglas de negocio tiene asociadas) lo que facilita la labor de gestión de las mismas.
La fase 3 tendrá lugar a partir de marzo de 2023, en la que se habilitarán las nuevas funcionalidades de los formularios web, es decir, que se podrán publicar en las diferentes aplicaciones para utilizarlos en tablets en el domicilio o en ámbito sociosanitario. Para habilitar estas funciones, habrá que trasladar uno a uno los formularios existentes en OG al nuevo constructor de variables ya que son estos nuevos formularios los que contienen las nuevas funcionalidades web.

CONCLUSIONES

Este proyecto de integración de variables permite avanzar hacia una Historia clínica de paciente única y centralizada. Actualmente la integración de variables se ha llevado a cabo, lo que permite a los profesionales trabajar en los diferentes aplicativos sin tener que duplicar las variables para que se vean en el otro sistema. Se facilita el intercambio de información entre profesionales y la visión global de todas las variables registradas para un paciente, traduciéndose en una mejora tanto en la eficiencia de la práctica diaria como de la calidad del dato registrado.

Por otra parte, las nuevas funcionalidades de formularios web nos abren la posibilidad de compartir la información desde cualquier ámbito (atención hospitalaria, atención primaria, espacio sociosanitario) e incluso con el propio paciente ya que este podrá rellenar encuestas o formularios que se habiliten en la aplicación de carpeta de salud que es la Historia Clínica a la que tiene acceso la ciudadanía.

Es necesario realizar un análisis y reflexión junto con los profesionales clínicos sobre estas nuevas posibilidades en aras de mejorar la calidad de atención a nuestros usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

[1] A.M. Rodríguez Núñez, V. Tíscar González, M.T. Valtierra Aragón, A. Rodríguez Molinuevo y M.G. Landaluze Okeranza. Osanaia: nueva herramienta de gestión de cuidados. CIR AMB, 22 (1) (2017).

[2] Intranet Osakidetza. Osabide global [sitio web]. Acceso 1 mar 2023. Disponible en: https://www.osakidetza.eus/sites/Intranet/es/TICOSAK/SistemasInf/salud/Paginas/Osabide-Global.aspx

SOLUCIÓN DE INTEROPERABILIDAD PARA EL PLAN INDIVIDUALIZADO DE CRONICIDAD DEL IB-SALUT

O. EZINMO[1], E SERRATUSSELL[2], A. MORENO[3], R. ORTUÑO[3], A. VILLEGAS[4], M. LLAGOSTERA[5], M. MORA[5], G. MORAGUES[5], C. MORENO[5], M.A. ROCA[5]

[1] Departamento de Tecnologías (DTIC) del Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut).
[2] Subdireccion de Atención a la Cronicidad del Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut).
[3] Equipo funcional de la BDAC del Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut).
[4] Coordinación de Sistemas de información Clínica del Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut).
[5] Equipo de Atención a la Cronicidad del Servei de Salut de les Illes Balears (IB-Salut).

INTRODUCCIÓN

En el año 2019 y ligado al objetivo estratégico de identificar a la población con cronicidad compleja del Plan de Atención a Personas con Enfermedades Crónicas, el IBSalut desplegó una base de datos que permitió compartir la identificación de los pacientes crónicos complejos (PCC) y crónicos avanzados (PCA) en los diferentes sistemas de información clínica.
En el año 2022 se culminó el proyecto del despliegue de un plan individualizado para los pacientes con cronicidad compleja compartido entre los profesionales sanitarios de los diferentes niveles asistenciales, garantizando así la coordinación y la continuidad asistencial.

OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo del proyecto ha sido implementar herramientas tecnológicas para mejorar la calidad de la atención sanitaria que reciben las personas con cronicidad compleja, que, no sólo permitan su identificación, sino que, además, catalicen el despliegue de un modelo de atención integral específico y con visión multidimensional respetando los valores, preferencias y creencias del ciudadano.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para todo ello, se implementó una nueva Base de Datos Asistencial Corporativa, la BDAC, compartida entre los profesionales, que sustituyó ala desplegada en el 2019. Se establecieron nuevos métodos de integración para facilitar la usabilidad, fomentar la interoperabilidad y mejorar la eficiencia del sistema anterior.

Inicialmente se implementaron las alertas de cronicidad, PCC, PCA y una alarma nueva para el paciente crónico complejo infantil (PCCIN). Para evitar restar recursos a los equipos de desarrollo de las aplicaciones de historia clínica, se implementó un webservice idéntico al que ya venía usándose desde 2019. Además, y aprovechando las nuevas posibilidades de la BDAC se publicaron una API Rest para consultar y modificar las alertas y un sistema de suscripción para evitar consultas innecesarias a la BDAC. Todo ello con el objetivo de facilitar que todas las alertas estuvieran continuamente actualizadas en todas las aplicaciones. Y por último se desarrolló un interfaz, integrado con el SSO corporativo, para gestionar las alertas en la BDAC.

Posteriormente se implementó la alarma SEPal para los pacientes con necesidad de atención paliativa. Dicha alarma no solamente nos permite identificar si el paciente está siendo atendido por un equipo específico de cuidados paliativos, sino que también identifica al equipo cuidador.

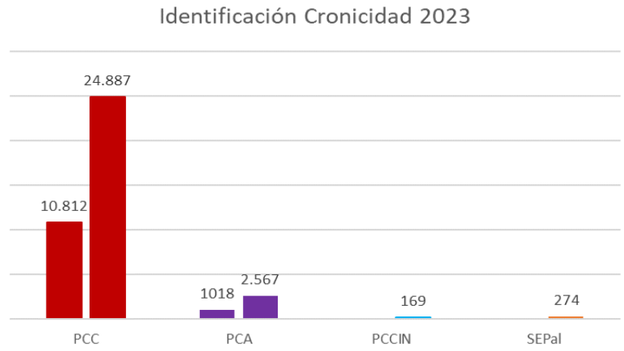
Para todos los pacientes crónicos complejos se implementó el Plan de Atención Individualizado para que los pacientes identificados como pacientes crónicos complejos y avanzados pudieran beneficiarse de un modelo de atención integral adaptado a sus necesidades específicas, así como un visor de toda la información relevante en la atención de estos pacientes. El plan de atención individualizado permite a los profesionales referentes reflejar los objetivos y las recomendaciones en caso de descompensación, una vez consensuados con el paciente, garantizando la coordinación de todos los profesionales que intervienen en el proceso y la continuidad fuera del horario de atención de sus profesionales referentes.

Las nuevas funcionalidades disponen de un interfaz de usuario propio en la BDAC y de la capacidad de que las aplicaciones de cada nivel asistencial integren su funcionalidad con la BDAC.

El funcionamiento de todo este sistema se soporta sobre el orquestador de procesos de la BDAC (Process Manager) que permite guiar al profesional sobre los protocolos de cronicidad. El protocolo se desenvuelve en la BDAC ya sea con datos introducidos por un único profesional como por varios profesionales de diferentes ámbitos asistenciales y utilizando diferentes aplicaciones o la propia BDAC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde un punto de vista asistencial el proyecto ha permitido compartir la información relevante de los pacientes con cronicidad compleja, incrementando la coordinación de los profesionales y la calidad de la atención recibida al permitir compartir los deseos y preferencias de los pacientes y/o sus familias. El cambio de plataforma ha permitido desplegar la estrategia en más ámbitos (cronicidad infantil y paliativos) y continuar con los pacientes crónicos complejos adultos.



Desde un punto de vista tecnológico, el IBSalut ya se dispone de una plataforma compartida, la BDAC, que permite una mejor comunicación entre los diferentes niveles asistenciales y sus aplicaciones de Historia Clinica, no solo accediendo a la BDAC como visor de Historia Clínica Compartida, sino compartiendo información mediante una potente capa de Interoperabilidad. Se dispone también de un orquestador de procesos que ha permitido mejorar servicios y procesos adicionales a la Atención a la Cronicidad, como Alerta Escolar y la Atención Primaria para el Desarrollo Infantil (CAPDI), y nos está permitiendo reorganizar los procesos de derivación e interconsulta telemática, interna y con centros privados.

Como otros proyectos, el proyecto de cronicidad del IB-Salut se vio afectado por la pandemia de la COVID-19. Se consideró una oportunidad para que, mientras los profesionales asistenciales se centraban en las necesidades generadas por la pandemia de la COVID-19 sobre la población identificada como frágil y dependiente y otros profesionales TIC trabajaban en la adaptación de los entornos de trabajo, un equipo específico se dedicara a implementar una nueva base de datos y un gestor de procesos que permitiera construir las próximas herramientas requeridas.

Como en todas las organizaciones, ha surgido el debate al implementar funcionalidades en sistemas externos a la aplicación habitual del profesional. En el IB-Salut se tomó la decisión de desarrollar en la aplicación local e integrar con la BDAC cuando el uso de la funcionalidad sea parte del día a día de los profesionales que la usan. Y no desarrollar en la aplicación local, y acceder a la BDAC de una manera ágil, cuando el uso de la funcionalidad fuera esporádico y/o restringido a pocos profesionales. Un factor importante en la decisión es el uso que se vaya a hacer de esa información en la aplicación local (visualización, generación de alertas o reglas, generación de listados…). En ambos casos desde la BDAC se han implementado servicios de suscripción al dato que fuera necesario con el objetivo de que el dato llegue al profesional en el momento que lo requiera.

BIBLIOGRAFIA

A. Miguelez, J. Fuster, P. Gómez, F.M. Albertí, A. García, R. Duro, M. Palomino, G. Moragues, E. Serratussell, P. Fuster, O. Ezinmo. *Plan de Atención a las Personas con Enfermedades Crónicas 2016-2021.* Conselleria de Salut. Disponible en

https://www.ibsalut.es/docs/Plans_programes_estrategies/CA/pla-cronicitat-cat.pdf (2017).

Organización Mundial de la Salud. *Cuidado innovador para las condiciones crónicas: agenda para el cambio: informe global. Ginebra (Suiza).* Disponible en: www.who.int/chp/knowledge/publications/iccc_spanish.pdf?ua=1 (2002).

Generalitat de Catalunya. *Recomanacions pràctiques per a la identificació i la millora de l'atenció de persones amb malalties cròniques avançades (MACA) amb necessitat d'atenció pal·liativa en territoris i serveis de salut i socials. Barcelona*. Disponible en: Disponible en: https://salutweb.gencat.cat/web/.content/home/ambits_tematics/linies_dactuacio/model_assistencial/atencio_al_malalt_cronic/documents/metodologia_maca.pdf (2012).

F.M. Albertí, A. Miguélez, G. Moragues, E. Serratussell. *Atención al paciente crónico complejo y avanzado. IB-Salut y Conselleria de Salut i Consum*. Disponible en https://www.ibsalut.es/apmallorca/attachments/article/1469/2017-atencion-paciente-cronico-complejo-i-avanzado-es.pdf (2017).

M. García de Paso, S. Jordà, B. Mora, M. Colom, M. Forteza-Rey, M.R. Herreras, A. Mateu, M. Mora, B. Moragues, R. Ortuño, N. Pueyo, F. Serra. *Programa d'Atenció a Infants i Adolescentsamb Malalties Cròniques Complexes*. Disponible en https://www.ibsalut.es/docs/Plans_programes_estrategies/CA/programa%20cronicitat%20menors%20CAT.pdf (2019)

E. Castaño, M. Llagostera, J. Llobera, Y. Muñoz, C. Serrano. *Programa de Cures Pal.liatives de les Illes Balears 2019-2023*. Disponible en https://www.ibsalut.es/docs/Plans_programes_estrategies/CA/Programa%20Cures%20Pal%c2%b7liatives%20IB%202019-2023_CAT.pdf (2019)

SESIÓN COMUNICACIONES 7
Jueves - 23 de marzo de 2023
16:00 horas - Sala 3

Jueves, 23 de marzo de 2023

16.00 - 17.30 - Sala 3

Sesión de Comunicaciones 7

Modera

Sra. Dª María Elizabe Ugarte Echeverría
Jefa de Sección de seguridad de la Información y Servicio Usuario
Servicio Navarro de Salud

Comunicaciones

"Evaluación de la movilidad de pacientes crónicos complejos mediante dispositivos de seguimiento para su valoración pronóstica"
C. ALVAREZ-ROMERO, C. JIMÉNEZ-DE-JUAN, A. POLO-MOLINA, E.F. SÁNCHEZ-ÚBEDA, C. RODRIGUEZ-MORCILLO, R. PALACIOS, J. PORTELA, C. HERNÁNDEZ-QUILES

"Sistema visual de predicción de no adherencia a las medidas de prevención secundaria en infarto"
J. VÉLEZ, G. MORENO, G. GARCÍA-SÁEZ, M.E. HERNANDO, H. BUENO

"Buscador de terminología médica basado en el NLP para el diccionario de la RANME"
J. MORA ARGUMÁNEZ, B. GÓMEZ GARCÍA, S. PARAISO MEDINA, R. ALONSO CALVO, C. GONZÁLEZ, A. VALVERDE , V. MAOJO

"Desarrollo de un LHS para mejorar la asistencia y gestión de la adherencia de pacientes crónicos complejos"
S. GONZÁLEZ, E. ROMÁN, C. ALVAREZ, G.A. ESCOBAR, C.L. PARRA

"Herramienta de mapeo automático de medicación de terminologías locales a RxNorm"
L. COUTO-SELLER, G. HERNÁNDEZ-IBARBURU, A. PARRALEJO-JIMÉNEZ, D. PÉREZ-REY

"Obtención de datos agregados de Covid-19 a partir de un repositorio 12B2 empleando lenguaje R"
T. GONZÁLEZ GONZÁLEZ, N. GARCÍA BARRIO, P. RUBIO MAYO, A. TATO GÓMEZ, B. DÍEZ BUITRAGO, C. DÍAZ MARTÍN, B. BASELGA PEÑALVA, M. PEDRERA JIMÉNEZ

"Sistema centralizado de gestión de terminologías estándares"
J. RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, N. GARCÍA BARRIO, P. RUBIO MAYO, A. TATO GÓMEZ, B. DÍEZ BUITRAGO, B. BASELGA PEÑALVA, J. CRUZ ROJO, M. PEDRERA JIMÉNEZ

EVALUACIÓN DE LA MOVILIDAD DE PACIENTES CRÓNICOS COMPLEJOS MEDIANTE DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO PARA SU VALORACIÓN PRONÓSTICA

C. ALVAREZ-ROMERO[1], C. JIMÉNEZ-DE-JUAN[2], A. POLO-MOLINA[3], E.F. SÁNCHEZ-ÚBEDA[3], C. RODRIGUEZ-MORCILLO[3], R. PALACIOS[3], J. PORTELA[3,4], C. HERNÁNDEZ-QUILES[2]

[1] *Grupo de Informática de la Salud Computacional. Instituto de Biomedicina de Sevilla. 41013-Sevilla. España.*
[2] *Unidad de Gestión Clínica de Medicina Interna. Hospital Universitario Virgen del Rocío. 41013-Sevilla. España.*
[3] *Instituto de Investigación Tecnológica (IIT). Escuela Técnica Superior de Ingeniería - ICAI. Universidad Pontificia Comillas. 28015-Madrid. España.*
[4] *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales - ICADE. Universidad Pontificia Comillas. 28015-Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

Los pacientes crónicos complejos (PCC), en general, se caracterizan por ser pacientes predominantemente ancianos, que presentan enfermedades limitantes y progresivas, polifarmacia y cierto grado de deterioro funcional [1-3]. Además, los PCC generan una mayor demanda de atención asistencial, y utilizan un mayor número de recursos sanitarios y sociales, siendo el deterioro funcional uno de los factores pronósticos más determinantes en estos pacientes, ya que, si existe un mayor deterioro funcional, indica que la enfermedad está progresando.

Valorar el deterioro funcional en los PCC puede ayudar a los profesionales sanitarios que los atienden a adecuar la asistencia sanitaria de estos pacientes. Para ello, el Índice de Barthel (IB) [4] es una herramienta evaluadora importante de la capacidad funcional y pronóstica de los PCC.

El estudio presentado en este trabajo se está realizando en el marco del proyecto chronic-IoT, un proyecto coordinado financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades en la convocatoria Retos Investigación 2019 de la Agencia Estatal de Investigación (ref. PID2019-110747RB-C21). Con una duración de 36 meses, desde junio 2020 hasta final de mayo de 2023, el trabajo realizado en chronic-IoT se basa en el desarrollo y validación de modelos de comportamiento, basados en Machine Learning y entorno IoT, para predecir cambios en la capacidad funcional de los PCC mediante el análisis de los patrones de movilidad medidos mediante dispositivos tipo pulsera de actividad.

OBJETIVO

Analizar patrones de movilidad según los distintos grados de dependencia medidos según el Índice de Barthel, utilizando un dispositivo de medición de movilidad tipo pulsera de actividad de uso comercial disponible para el público general.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo observacional para analizar el patrón de movilidad durante un mes de los PCC según la capacidad funcional medida mediante el IB.

Se definieron 3 grupos de IB: grupo A con IB<20 (dependencia total); grupo B con IB=20-60 (dependencia severa); y grupo C con IB>60 (dependencia moderada-independencia).

Se realizó un análisis mediante técnicas de Machine Learning (ML) de los datos de movilidad obtenidos mediante el uso de un wearable o dispositivo electrónico cuantificador de actividad funcional (tipo pulsera de actividad) de disponibilidad comercial a todo el público (modelo Xiaomi MI Band 6®) durante un periodo aproximado de un mes.

Para determinar automáticamente las características de movilidad que permitían distinguir entre los tres grupos de IB definidos se planteó un problema de aprendizaje supervisado mediante árboles de clasificación [5-7], consistente en estimar el grupo IB a partir de un conjunto de variables derivadas de las medias recogidas mediante la pulsera de actividad. Para ello, se utilizaron Matlab R2022b (incluyendo Statistics & Machine Learning Toolbox) y Excel 16.69.1.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 50 pacientes: 10 del grupo A, 20 del grupo B y 20 del grupo C. La edad media fue de 77,2 ± 9,2 años, siendo el 56% mujeres (28 pacientes). Cumplieron criterios de paciente pluripatológico el 86% de los pacientes con una media de 2,45 ± 1,14 categorías. El 98% de los pacientes presentaron enfermedades cardiovasculares, 70% endocrinometabólicas, 48% neuropsiquiátricas, 40% respiratorias, 38% nefrourológicas, 32% osteoarticulares y 16% digestivas. Todos los pacientes presentaban polifarmacia. Necesitaban ayuda para la movilidad 16 pacientes (32%): 8 con andador, 6 con silla de ruedas y 2 con bastón.

Para cada paciente se recogió mediante una pulsera de actividad datos de los pasos diarios, la frecuencia cardiaca (mínima, máxima y media diaria), y las horas de sueño diarias (ver ejemplo de la Figura 1).

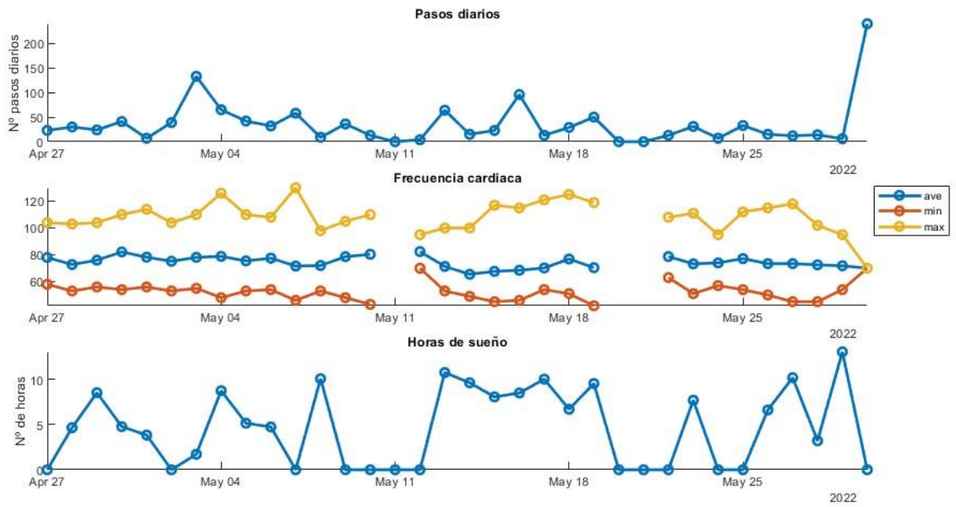


Figura 1. *Ejemplo de datos diarios recogidos para un paciente mediante una pulsera de actividad (pasos, frecuencia cardiaca y horas de sueño).*

Para estimar el grupo de IB de un paciente se crearon previamente un conjunto de variables derivadas candidatas para resumir estadísticamente la información recogida con las pulseras de actividad en el periodo de estudio. En concreto, se calculó la media, la mediana, la desviación típica y el rango intercuartílico de los pasos diarios, la frecuencia cardiaca media diaria y las horas de sueño de cada día.

Para determinar automáticamente qué patrones de movilidad caracterizan a los tres grupos de pacientes, se ajustó un árbol de clasificación con todos los pacientes para estimar el grupo de IB a partir de las 12 variables estadísticas candidatas. Se utilizó como criterio de selección del mejor corte (splitCriterion) la reducción máxima de entropía ('deviance'), seleccionando la complejidad del árbol mediante optimización bayesiana del número mínimo de observaciones en las hojas (OptimizeHyperparameters, 'auto'). Las variables más importantes según el árbol de clasificación obtenido fueron, por orden de importancia: el número medio de pasos diarios (mean_STEPS), el número medio de horas de sueño diarias (mean_SLEEP), y con menor importancia, la desviación típica de la frecuencia cardiaca media diaria (std_HRATE).

Con el objetivo de obtener un árbol de clasificación fácilmente interpretable se optó finalmente por crear un árbol con los mismos criterios de ajuste pero basado únicamente en las variables mean_STEPS y mean_SLEEP. En la Figura 2 se ha representado dicho árbol de clasificación, indicando en cada nodo terminal la clase mayoritaria. Según dicho árbol, por ejemplo, si mean_STEPS es menor que 61.57 pasos y mean_SLEEP mayor o igual que 5.52 horas, entonces el paciente pertenece probablemente al grupo A (IB<20).

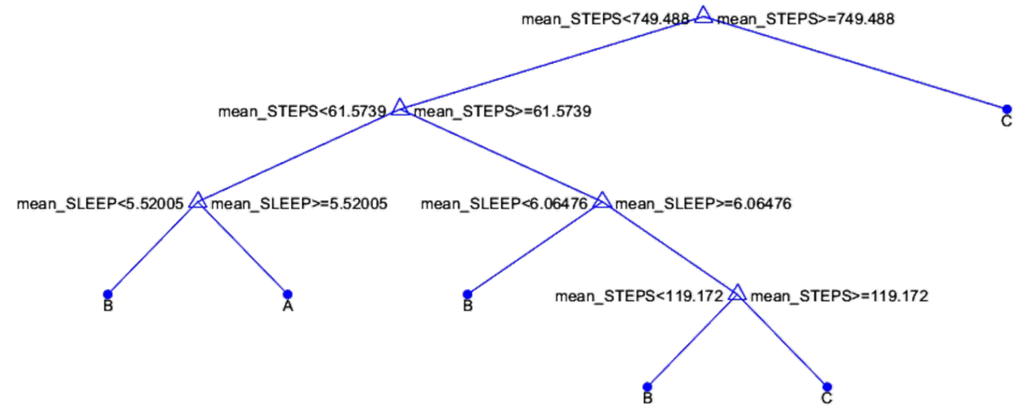


Figura 2. *Árbol de clasificación para explicar el grupo de IB (A, B o C) en función del número medio de pasos diarios (mean_STEPS) y el número medio de horas de sueño diarias (mean_SLEEP).*

El árbol de clasificación de la Figura 2 consigue identificar correctamente al 55,6% con IB<20 (grupo A), al 95% con IB 20-60 (grupo B) y al 85% de los pacientes con IB>60 (grupo C). Es decir, clasifica incorrectamente a 8 de los 50 pacientes.

Dada la simplicidad del árbol ajustado, es posible estudiar la partición del espacio de entrada realizada por el mismo para extraer conocimiento adicional. En la Figura 3 se muestra mediante rectángulos de color la partición del espacio por las variables mean_STEPS y mean_SLEEP, junto con la nube de puntos de los 50 pacientes de la muestra, coloreados según el grupo IB al que pertenecen.

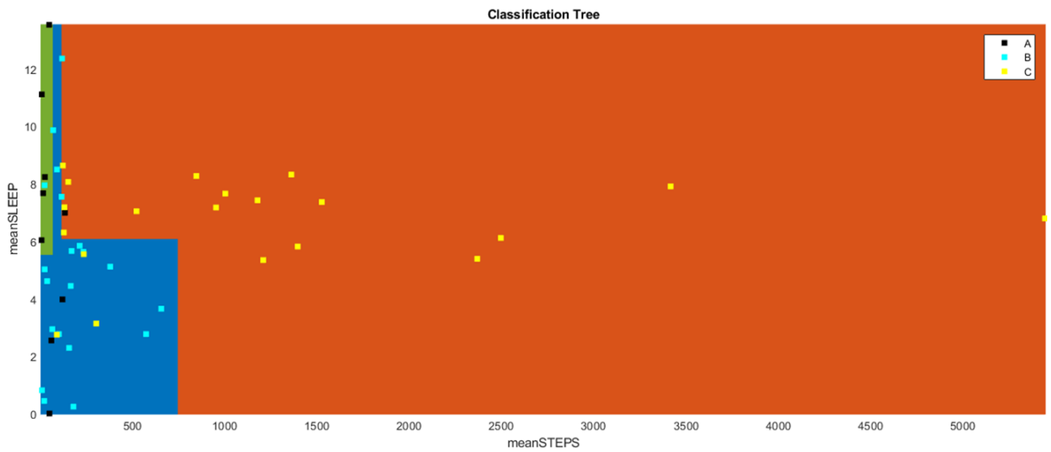


Figura 3. *Partición realizada por el árbol representado en la Figura 2. Cada punto representa un paciente de la muestra, según la categoría IB a la que pertenece.*

Analizando la lógica inferida por el árbol de clasificación (ver Figuras 2 y 3), se puede deducir que la movilidad de los grupos A, B y C se puede caracterizar de forma resumida por:

- Grupo A (IB<20): muy pocos pasos diarios (menos de 62) y más de 5.5 horas de sueño.
- Grupo B (IB entre 20-60): normalmente pocas horas de sueño (menos de 6) y pocos pasos diarios (menos de 750), aunque hay un grupo de 4 pacientes que tienen muy pocos pasos y más de 7 horas de sueño.
- Grupo C (IB>60): Se caracterizan por tener más de 750 pasos diarios de media, aunque hay un grupo de 4 pacientes que tienen unos 100 pasos diarios y duermen entre 6 y 8.5 horas diarias de media.

Un análisis detallado de los pacientes que el árbol no clasifica correctamente ha permitido detectar fácilmente casos claramente anómalos. Por ejemplo, hay pacientes del grupo C que tienen un número de pasos diarios medios llamativamente bajo para un IB>60, posiblemente contabilizados erróneamente por la pulsera de actividad debido al uso de un tipo de andador que no permite detectar correctamente oscilaciones en la mano al caminar.

CONCLUSIONES

La combinación del análisis del número de pasos, horas de sueño y frecuencia cardiaca, obtenidas mediante un dispositivo de monitorización de actividad permite identificar los distintos tipos de capacidad funcional definidos por el IB en una cohorte de PCC.

Finalmente, para completar el proyecto, se llevará a cabo un análisis en el tiempo de la variabilidad de los patrones de movilidad analizados y relacionados con la capacidad funcional medida mediante índice de Barthel para identificar aquellos parámetros de la movilidad que puedan predecir deterioros funcionales. De esta manera, se evaluarán los resultados obtenidos en el proyecto, realizando un análisis de cómo el deterioro de la movilidad afecta a la condición clínica del paciente y su degeneración.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Casademont, J., Francia, E., & Torres, O. (2012). Age of patients admitted to Internal Medicine departments in Spain: a twenty years perspective. Medicina Clínica, 138(7), 289-292.

[2] Bernabeu-Wittel, M., Alonso-Coello, P., Rico-Blázquez, M., del Campo, R. R., Gómez, S. S., & Vales, E. C. (2014). Desarrollo de guías de práctica clínica en pacientes con comorbilidad y pluripatología. Atención Primaria, 46(7), 385-392.

[3] Ollero, M., et al. Proceso asistencial integrado: Atención a pacientes pluripatológicos. 2018. https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/salud_5af1956d9925c_atencion_pacientes_pluripatologicos_2018.pdf

[4] Mahoney, F. I., & Barthel, D. W. (1965). Functional evaluation: the Barthel Index: a simple index of independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of the chronically ill. Maryland state medical journal.

[5] Breiman, L., Friedman, J. H., Olshen, R. A., Stone, C. J. (1984). Classification and regression trees. Monterey, CA: Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software. ISBN 978-0-412-04841-8.

[6] Sánchez-Úbeda, E.F. (1997). Aprendizaje automático a partir de ejemplos: árboles de decisión. Anales de Mecánica y Electricidad. Vol. LXXIV, nº. I, pp. 27 - 39, Enero 1997.

[7] Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J.H. (2009). The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. 2nd Ed. Springer.

SISTEMA VISUAL DE PREDICCIÓN DE NO ADHERENCIA A LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN SECUNDARIA EN INFARTO

J. VÉLEZ[1,2], G. MORENO [1,3], G. GARCÍA-SÁEZ[4], M.E. HERNANDO[4], H. BUENO[1,5,6]

[1] *Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre e Instituto de Investigación Sanitaria imas12, Madrid, España*
[2] *Departamento de Control de Gestión y Análisis de la Información del Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España*
[3] *Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España*
[4] *Grupo de Bioingeniería y Telemedicina, Centro de Tecnología Biomédica, ETSI de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*
[5] *Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC), Madrid, España*
[6] *Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España*

INTRODUCCIÓN

El infarto agudo de miocardio (IAM) es una de las principales causas de muerte a nivel mundial [1]. A pesar de ello, en los últimos años la tasa de mortalidad por IAM ha ido disminuyendo, principalmente debido a la mejora de los cuidados agudos hospitalarios, como la intervención coronaria percutánea (ICP), y a la implementación de medidas de prevención secundaria que abarcan desde tratamientos farmacológicos (antiagregantes plaquetarios, hipolipemiantes y fármacos para el control de la presión arterial y la frecuencia cardiaca) hasta las estrategias de educación del paciente (seguimiento de una dieta saludable, realizar actividad física o el cese del consumo de tabaco) y los programas de rehabilitación cardiaca [2]. Además, las medidas de prevención secundaria han demostrado reducir el riesgo de aparición de complicaciones cardiovasculares o recurrencia de eventos isquémicos tras el IAM (riesgo de reinfarto e ictus) [3] [4].

Pese a la gran magnitud de esfuerzos para mejorar las terapias de prevención secundaria, la adherencia a estas medidas no es óptima, y disminuye a lo largo del tiempo tras el alta hospitalaria por IAM, comprometiendo la efectividad del tratamiento. Los factores que explican la caída de adherencia con el paso del tiempo se desconocen en nuestro medio. Muy probablemente estén actuando conjuntamente múltiples factores relacionados con aspectos biológicos y psicológicos del paciente, aspectos de la enfermedad, aspectos del tratamiento, elementos del propio sistema sanitario, aspectos socioculturales y económicos, entre otros.

Los estudios de adherencia terapéutica con perspectiva multidimensional, seguimiento longitudinal a largo plazo y la aplicación de herramientas basadas en visualización analítica y algoritmos de aprendizaje automático podrían ser útiles para identificar factores de no adherencia y sus relaciones.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es desarrollar un nuevo sistema para visualizar, comparar y predecir la adherencia a las medidas de prevención secundaria (dieta mediterránea, actividad física y medicación) en pacientes con infarto de una manera fácil de interpretar, basado en representaciones gráficas interactivas y de predictores detectados por algoritmos de aprendizaje automático.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Descripción del conjunto de datos

Se recogieron respuestas de cuestionarios clínicos relacionados con los factores de adherencia de un total de 504 pacientes con antecedentes de IAM en el Hospital Universitario 12 de Octubre, mediante la herramienta de captura electrónica de datos *REDCap*. Los datos de los cuestionarios de adherencia se dicotomizaron en adherentes y no adherentes. El 20% de la población eran mujeres, la edad media era de 58 años para los hombres y de 63 años para las mujeres.

2. Diseño de la herramienta de visualización analítica

Para el diseño y desarrollo de los cuadros de mando se utilizó la herramienta software *Power BI*, con conexión automática a *REDCap*. A partir de los datos de los cuestionarios, se desarrollaron 3 escenarios distintos:

- Análisis interactivo de datos. Este escenario permite explorar toda la población y filtrar los datos por sexo y edad, incluyendo los siguientes gráficos: adherencia a la medicación, adherencia a la dieta, adherencia a la actividad física, tabaquismo, estado vital, percepción de la enfermedad y calidad de vida (CdV). Los datos de calidad de vida se segmentaron en calidad de vida física y mental y se compararon con la población española, representando el número de individuos que estaban por encima o por debajo de la media española [5]. Se graficaron los datos de la visita de 6 meses. Además, también se incluye una opción de segmentación de datos basada en medidas de adherencia (el sistema muestra los datos por pacientes adherentes o no adherentes).

- Determinantes de no adherencia. Este escenario consiste en la aplicación de un recurso que ofrece *Power BI* conocido como "*Key Influencers*" o Determinantes clave. Este objeto visual utiliza machine learning (en concreto, una librería de código abierto llamada ML.NET [6]) para encontrar correlaciones entre los campos o variables que el usuario selecciona del conjunto de datos, eligiendo una variable a analizar (en este caso cada una de las 3 variables de adherencia) y las variables que queremos que se utilicen para encontrar relaciones (para lo cual se han utilizado las puntuaciones totales o clasificaciones de los distintos cuestionarios del estudio).

- Predicción de adherencia. Se han diseñado tres escenarios diferentes (uno para cada una de las tres variables de adherencia disponibles) para

permitir a los clínicos obtener una predicción personalizada sobre la adherencia de un sujeto concreto. Para cada escenario de predicción de adherencia, se consideran las variables predictoras más importantes, detectadas por métodos de selección de características, cuyos valores deben ser introducidos por el usuario. Los algoritmos utilizados y los predictores implementados para cada uno de los tres escenarios se explican en la siguiente sección.

3. Modelos de aprendizaje automático

En esta sección se detalla el desarrollo de los modelos de aprendizaje automático para la predicción de no adherencia a las medidas de prevención secundaria (medicación: cuestionario MAQ, dieta: cuestionario MEDAS y actividad física: cuestionario IPAQ). Dichos modelos se integraron en el escenario "Predicción de adherencia" explicado anteriormente. El trabajo realizado siguió los siguientes pasos: 1) Preparación o preprocesamiento de datos; 2) Selección de características; y 3) Modelización y evaluación de los modelos de machine learning.

- Preparación de los datos. En primer lugar, se prepararon tres subconjuntos de datos diferentes considerando como objetivos las medidas de adherencia a 6 meses: a la medicación, dieta y actividad física. Se redujo la dimensionalidad de las variables, eliminando aquellas afectadas por >30% de *missing values*. Se eliminaron las variables altamente correlacionadas para evitar información redundante, utilizando el valor absoluto del coeficiente de correlación de Pearson y tomando +/-0,6 como punto de corte para una correlación alta. Los valores que faltaban en las características restantes se imputaron con la media para las características numéricas y con el valor más frecuente para las categóricas. Se balancearon los datos según las tres variables de adherencia para evitar el desequilibrio de clases que se produce cuando el número de instancias de cada clase (adherente o no adherente) es muy diferente, minimizando así el error de clasificación. Para ello se utilizó un submuestreador aleatorio (método RandomunderSampler en *Python*).

- Selección de características. Se aplicaron técnicas de selección automática de características para cada una de las variables de adherencia, creando subconjuntos con un número reducido de características [7]. Para ello, se utilizó la herramienta software *Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)* v3.9.6. Los procesos de selección de características combinan un algoritmo de búsqueda y un evaluador que puntúa cada característica o conjunto de características. Probamos dos enfoques de evaluadores: 1) Filtros basados en la correlación (CFSSubsetEval); y 2) Wrappers, que consideran subconjuntos de atributos por la calidad del rendimiento en un algoritmo de modelado. Utilizamos algoritmos de búsqueda secuencial: 1) hacia adelante (GreedyStepwise), cuando las características se añaden secuencialmente a un conjunto inicialmente vacío; y 2) hacia atrás (Best First), cuando las características se eliminan secuencialmente de un conjunto de datos inicialmente completo. La selección de características se realizó mediante una validación cruzada de 10 conjuntos para cada método de selección de características, y se incluyeron en el conjunto de datos final aquellas variables que fueron seleccionadas en al menos 2 de los conjuntos.

- Modelización y evaluación de los algoritmos de machine learning. En primer lugar, se desarrollaron modelos de clasificación sobre los conjuntos de datos completos. Se evaluaron 6 algoritmos dentro de *WEKA* (C4.5 (conocido como J48 en Weka), Support Vector Machine (SVM), Random Forest (RF), Naïve Bayes (NB), Logistic Regression (LR) y k-Nearest-Neighbour (kNN, también conocido como IBk en Weka). A continuación, se aplicaron estos algoritmos con los dos métodos diferentes de selección de características (CFS y Wrappers) y los algoritmos de búsqueda correspondientes.
  En cuanto a la evaluación, se utilizó una validación cruzada estratificada de 10 conjuntos para evaluar el rendimiento de cada algoritmo con cada conjunto de datos final. Finalmente, se utilizó el mejor modelo para cada una de las tres variables objetivo, para posteriormente integrarlo en *Power BI* mediante el lenguaje de programación *Python* versión 3.9.

RESULTADOS

1. Escenarios de visualización analítica

En las Figuras 1 y 2 se pueden ver los resultados de los cuadros de mando correspondientes a los escenarios de "Análisis interactivo de datos" y de "Determinantes de no adherencia" especificados previamente.



Figura 1. *Cuadro de mando de análisis interactivo a los 6 meses*



Figura 2. *Cuadro de mando de determinantes clave a los 6 meses*

2. Modelos de machine learning y su integración en la herramienta de visualización

Tras aplicar los métodos de selección de características se obtuvieron 4 subconjuntos de datos (uno para cada algoritmo de búsqueda y evaluador) para cada variable a predecir. Se probaron los modelos de aprendizaje automático con todos ellos y se eligió el que mejor resultado obtenía para cada variable. La Tabla 1 resume los resultados obtenidos, resaltando los conjuntos con los que se obtuvieron mejores resultados.

Tabla 1. *Resumen de los resultados de selección de características*

n	MEDAS	MAQ	IPAQ
Variables iniciales	101	85	85
Variables CFS BF	14	8	9
Variables CFS GS	14	8	8
Variables W BF	15	17	12
Variables W GS	15	18	12

Finalmente, los modelos con mejor rendimiento para cada una de las variables fueron SVM para medicación (AUC=0,60), Naïve Bayes para dieta mediterránea (AUC=0,60) y regresión logística para actividad física (AUC=0,70). En la Figura 3 se puede observar la integración de las predicciones en el cuadro de mando final, para el caso concreto de la actividad física.



Figura 3. *Cuadro de mando de clasificación de adherencia de actividad física*

DISCUSIÓN

La herramienta de visualización analítica propuesta en este trabajo permite explorar diferentes factores identificados para la no adherencia a medidas farmacológicas y no farmacológicas a nivel poblacional y obtener una predicción de la adherencia futura en pacientes individuales. La combinación de ambas herramientas permitiría la detección precoz de pacientes con SCA no adherentes, mejorando su pronóstico en términos de mortalidad y morbilidad. Sin embargo, nuestros resultados son modestos y su interpretación debe tomarse con cautela. Deberían realizarse más estudios con algoritmos más complejos y periodos de seguimiento más largos para validar nuestros resultados.

BIBLIOGRAFÍA

[1] "Cardiovascular diseases." https://www.who.int/health-topics/cardiovascular-diseases/#tab=tab_1 (accessed Jun. 19, 2022).
[2] J. T. Neumann, A. Goßling, N. A. Sörensen, S. Blankenberg, C. Magnussen, and D. Westermann, "Temporal trends in incidence and outcome of acute coronary syndrome," Clin Res Cardiol, vol. 109, no. 9, pp. 1186–1192, Sep. 2020, doi: 10.1007/S00392-020-01612-1.
[3] "Cardiovascular diseases: Avoiding heart attacks and strokes." https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/cardiovascular-diseases-avoiding-heart-attacks-and-strokes (accessed Jun. 21, 2022).
[4] J. Quiles and B. Miralles-Vicedo, "Estrategias de prevención secundaria del síndrome coronario agudo," Revista Española de Cardiología, vol. 67, no. 10, pp. 844–848, Oct. 2014, doi: 10.1016/J.RECESP.2014.04.015.
[5] G. Vilagut, J. M. Valderas, M. Ferrer, O. Garin, E. López-García, and J. Alonso, "Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental," Medicina Clínica, vol. 130, no. 19, pp. 726–735, May 2008, doi: 10.1157/13121076.
[6]J. A. García Gutiérrez, "Comenzando con Weka: Filtrado y selección de subconjuntos de atributos basada en su relevancia descriptiva para la clase" ETSI Informática, UNED. Madrid, 2016.

BUSCADOR DE TERMINOLOGÍA MÉDICA BASADO EN NLP PARA EL DICCIONARIO DE LA RANME

J. MORA ARGUMÁNEZ[1], B. GÓMEZ GARCÍA[1], S. PARAISO MEDINA[1], R. ALONSO CALVO, C. GONZÁLEZ[2], A. VALVERDE[2], V. MAOJO[1]

[1] *Grupo de Informática Biomédica. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos. Universidad Politécnica de Madrid. 28660. Boadilla del Monte, Madrid. España.*
[2] *Real Academia Nacional de Medicina.* 28013 - *Madrid, Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

La Real Academia Nacional de Medicina de España (RANME) comenzó en 2005 la creación de una gran base de datos terminológica para recopilar los principales términos médicos en español. El Diccionario de Términos Médicos (DTM) es un diccionario médico original de nueva creación (primera versión de 2011, con 52000 términos), con aspectos novedosos con respecto a otros diccionarios médicos. Por una parte, se trata de una obra pensada, elaborada y escrita directamente en español, no traducida de otros idiomas, en la que cada artículo consta de un lema o entrada, información etimológica, equivalencia en inglés norteamericano, definición, sinónimos y observaciones. Por otra, las definiciones, elaboradas por académicos o expertos de prestigio en cada disciplina, están expuestas con claridad y precisión. Por todos estos motivos, el DTM recibió en 2013 el Premio Real Academia Española (RAE).

En los últimos años, la RANME ha seguido trabajando tanto en la actualización como en la ampliación de su base de datos, ya con más de 70 000 términos. En la actualidad se está trabajando en un Diccionario panhispánico de términos médicos, en el que colaboran todas las Academias de Medicina de habla hispana a través de ALANAM (Asociación Latinoamericana de Academias Nacionales de Medicina). Esta obra recogerá la riqueza del léxico biomédico de habla hispana con sus diferentes variantes y usos específicos, garantizando al mismo tiempo el mantenimiento de la unidad básica del lenguaje médico en español, su publicación está prevista para noviembre de 2023. El Diccionario panhispánico contará, además de los campos contenidos en el DTM, con información sobre la distribución geográfica de los términos que contiene y con la codificación de los términos según los principales sistemas de codificación médica (SNOMED-CT, CIE-10, etc.).

El Grupo de Informática Biomédica (GIB) de la Universidad Politécnica de Madrid trabaja en la creación de un buscador lexicográfico basado en los diccionarios de la RANME. En la actualidad los motores de búsqueda más avanzados utilizan tecnología basada en el Procesamiento del Lenguaje Natural (NLP) [1]. De este mismo modo, el software enfocado a la lexicografía, que antaño se basaba en el uso de coincidencias exactas o expresiones regulares [2], emplea ahora técnicas de NLP, así como características morfosintácticas de cada término [3,4]. Esto se ha traducido en repositorios de conocimiento capaces de proporcionar resultados más rápidos y precisos.

En el presente trabajo, para poder crear un servicio robusto de indexación y búsqueda de documentos, se ha utilizado un enfoque basado en técnicas de NLP usando el método *Bag of Words* (BoW). Este método modela la distribución de un documento utilizando como características las palabras que este incluye, y la frecuencia con la que aparecen [5]. También se han estudiado otras variantes, como *Fuzzy Bag of Words* (FBoW), que buscan categorizar o agrupar conceptos [6]. Una vez creada la representación del diccionario usando BoW, se computa la métrica *TF-IDF (Term Frequency- Inverse document frequency)*, con la que se logra medir información que un término concreto aporta a cada documento. Gracias a esta métrica se puede ponderar la importancia (basada en la frecuencia absoluta) de un término en el conjunto de todos los documentos, y su especificidad. Con ello se logra, dentro de los documentos resultantes de una búsqueda, obtener aquellos que ocurren con menor frecuencia, al tener mayor valor a la hora de discriminar [7].

El uso de estas técnicas para la construcción de un buscador de terminología es, sin embargo, completamente dependiente de la ontología o base de datos lexicográficos sobre la que se cimente. Más aún, la implementación de un sistema de indexación o búsqueda de estas características para el diccionario de la RANME es un reto, al tener que construir un sistema que sea escalable, fácilmente actualizable y pueda interoperar con otros sistemas informáticos.

OBJETIVOS

Los objetivos planteados en este trabajo son:

- Creación de una ontología de los diccionarios y automatización del proceso de carga de términos en esta ontología.
- Desarrollo de un sistema de indexación y búsqueda de términos.
- Establecimiento de un sistema de ranking de resultados de las búsquedas.
- Creación y optimización de una API que permita realizar consultas a los diccionarios.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Procesamiento Natural del Lenguaje (Natural Language Processing, NLP, en inglés) es una rama de la inteligencia artificial, centrada en hacer el lenguaje humano natural utilizable por programas de ordenador. El NLP tiene parte de sus raíces en la lingüística, con aplicaciones en numerosos campos como la investigación médica, los motores de búsqueda o la IA aplicada a la industria y comercio. En este proyecto, para preprocesar los términos de los diccionarios, se han utilizado técnicas de NLP. El preprocesamiento de datos lleva a cabo una limpieza del texto para hacerlo comprensible para la máquina y que esta sea capaz de analizarlo. Las técnicas utilizadas en esta tarea han sido:

- Tokenización: Consiste en dividir un texto en entidades más pequeñas llamadas tokens. En este caso, los textos se dividen en palabras.

- Eliminar las *stopwords*: filtrar las palabras comunes como "en", "y" "como", usadas normalmente como *stopwords* ya que no añaden significado al texto por ellas mismas.
- Derivación o *stemming:* consiste en eliminar prefijos y sufijos de las palabras para reducirlas a su raíz o stem, que contiene la mayor parte de la información.

El DTM de la RANME posee una estructura de diccionario compleja conteniendo por cada lema varias posibles acepciones y por cada acepción una definición y varios posibles campos de referencias, notas y observaciones. Para representar texto de los lemas del diccionario y su contenido, se ha utilizado un modelo basado en *Bag of Words* (BoW) o de bolsa de palabras. En el modelo BoW original, un texto es representado como una bolsa o set de palabras y cada palabra incluye el número de repeticiones en el texto. Esta bolsa se representa generalmente como un array de enteros, en el que cada posición está asociada a una palabra y cada número representa el número de repeticiones de dicha palabra en el texto. En este caso, la representación de cada texto consiste en una lista ordenada de lexemas diferentes, que son las palabras normalizadas del texto. Cada lexema tiene asociadas las posiciones del texto en las que se encuentra dicha palabra. De esta manera, se almacena la cardinalidad de un lexema en el texto además de sus posiciones, para poder almacenar información sobre proximidad entre palabras, útil para ordenar los resultados según diferentes estrategias.

Término original	Término preprocesado
Cáncer metastático	'canc':1 'metastat':2
Respiración boca a boca	'boc':2,4 'respiracion':1
Teoría de la evolución	'evolucion':4 'teori':1
Cancerígeno, cancerígena	'cancerigen':1,2

Tabla 1: *Ejemplo de preprocesado utilizando las técnicas de NLP (incluyendo sólo los lemas de las entrada del diccionario).*

La tabla 1 muestra tres ejemplos de términos preprocesados utilizando las técnicas mencionadas. Como se puede apreciar, los lexemas son reducidos a su raíz (se puede apreciar que "cancerígeno" y "cancerígena" tienen la misma raíz), se eliminan stopwords como "a", "de" o "la" y se representan los lexemas utilizando BoW donde cada lexema contiene su posición en el texto original y las palabras repetidas como "boca" contienen dos posiciones. Esta representación de los términos será usada para realizar las búsquedas en la base de datos, buscando coincidencias exactas y aproximadas y ordenando los resultados por diferentes métodos.

Dentro del diccionario se ha modelado cada entrada o lema como un documento. Se ha definido a su vez, la estructura de cada documento, utilizando los distintos campos del diccionario, teniendo en cuenta que las distintas secciones pueden ser opcionales y con distintas cardinalidades. De esta manera el diccionario queda representado como un conjunto de documentos que contiene la información de un lema.

Una vez procesados todos los documentos del diccionario y obtenida su representación como bolsa de palabras, dicha representación se indexa para permitir búsquedas. Una búsqueda sobre el diccionario, que consiste en un conjunto de palabras, es a su vez procesada y convertida al espacio de representación. Es decir, se le aplican las mismas técnicas de tokenización y lematización, para que pueda ser comparada con el contenido de los documentos indexados del diccionario. De esta manera la búsqueda se convierte en una comparación vectorial entre la representación de cada documento y la representación vectorial de la búsqueda del usuario. El resultado de la búsqueda será el conjunto de documentos (lemas del DTM) que contengan (todos o alguno) de los términos buscados. Posteriormente a la obtención del conjunto de lemas que satisfacen la búsqueda, se debe devolver el resultado según un orden que resulte coherente al usuario. Para ello se utiliza una variante de la medida TF-IDF, que, como ya se ha comentado, utiliza las frecuencias de las palabras en cada documento, y de las palabras en toda la colección de documentos, para computar la relevancia de una palabra a nivel de diccionario y a nivel de cada documento en específico. De esta manera, el conjunto de resultados se reordena de manera que los primeros resultados obtenidos sean los más relevantes respecto a la consulta especificada. Esto se hace teniendo en cuenta la especificidad de cada palabra de la búsqueda dentro del diccionario y además la importancia de dicha palabra dentro de cada documento recuperado.

Para mejorar la experiencia de búsqueda de los usuarios del DTM, se está trabajando, con la ayuda del departamento de lingüística de la RANME, en ponderar los índices calculados mediante TF-IDF usando la incorporación del conocimiento de dominio implícito dentro de la propia estructura del diccionario. De esta manera en lugar de trabajar sólo con un vector de palabras e índice por cada documento, se quiere construir una jerarquía ponderada de vectores que permita afirmar la búsqueda dentro del diccionario.

RESULTADOS

Tras aplicar estas técnicas de procesamiento, los términos, así como sus descripciones, sinónimos, y referencias cruzadas, son reducidos a vectores de lexemas, los cuales pueden ser comparados con los términos con los que se realiza la consulta para obtener una métrica de similitud para cada uno. En este caso, la métrica elegida ha sido la *Cover Density* (CD) de cada uno de los términos indexados, debido a su buen rendimiento en consultas mediante entornos interactivos [8]. Esta métrica otorga mayor peso a las entradas que contienen el mayor número de términos únicos de consulta, es decir, sin dar relevancia a la frecuencia con la que aparecen. Sin embargo, CD también tiene en cuenta la distancia que separa aquellos términos que coinciden, penalizando descripciones verbosas o derivativas, y beneficiando a aquellas sucintas o referenciales.

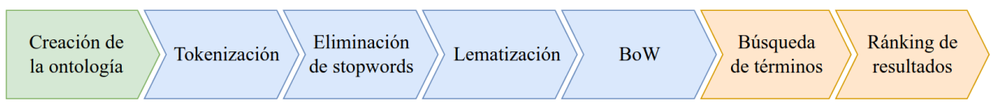


Figura 1: *Pipeline de procesos sobre los términos del diccionario.*

La Figura 1 muestra un resumen de las técnicas utilizadas para realizar el procesamiento de términos y búsquedas sobre el diccionario. Como se explicó anteriormente, el primer paso es la creación de ontología y división de los términos en sus campos principales (definición, sinónimos, referencias...). A continuación, se lleva a cabo el preprocesamiento de los términos a través de las técnicas de NLP de tokenización, eliminación de stopwords, lematización e indexación de tokens usando la estructura de BoW. Finalmente, para realizar las búsquedas, se indexan y comparan los lexemas y se ordenan los resultados utilizando la métrica CD.

El tratamiento e indexado de los términos del diccionario, así como la creación de un modelo relacional que vincule cada término con sus sinónimos y referencias cruzadas, da lugar a un buscador de terminología con tiempos de respuesta rápidos, y que permite consultar con facilidad sinónimos, términos relacionados o relevantes, y, con la inclusión del diccionario panhispánico, variantes regionales y los países donde aplican.



Figura 2: *Resultados de búsqueda para el término "autoinmune" (izqda.) y ejemplo de un resultado en formato JSON (dcha.)*

La imagen de la derecha muestra el ranking de resultados para el término de búsqueda "autoinmune". Al introducir el término de búsqueda, a este se le aplica el mismo tratamiento definido en la Figura 1, y, por tanto, se realizaría una comparación basada en *Cover Density* del vector "autoinmun:1" con los términos indexados. Debido a que la CD del vector de búsqueda con el generado por el término "autoinmune" es del 100%, este aparece el primero, seguido de "autoinmunidad", que presenta una densidad menor al ser más verboso, y posteriormente de términos como "tiroiditis autoinmune", que presentan otros lexemas en el lema. Como puede observarse, se han codificado los resultados de búsqueda en formato de documento JSON, que, además de los datos lexicográficos, que pueden utilizarse para aplicar filtros de búsqueda, contiene otros metadatos y parámetros que permiten vincularlo con otros términos del diccionario que puedan ser sinónimos o referenciados por el documento obtenido.

DISCUSIÓN

Los mayores problemas afrontados durante la ejecución del trabajo fueron causados por la complejidad de la estructura de los diccionarios y el gran volumen de términos a indexar. Por una parte, ambos diccionarios tienen una ontología compleja, lo que dificulta el acceso a los diferentes campos generando consultas a la base de datos largas y complicadas. Por otra parte, el gran volumen de términos hace que los procesos tengan que ser evaluados y optimizados en diversas ocasiones para mejorar su eficiencia.

CONCLUSIONES

En futuras ediciones del DPTM, la RANME tiene intención de incorporar imágenes ilustrativas de los términos, así como vídeos donde fuera necesario. También enriquecerá la interrelación entre los términos con la adición en cada entrada de los enlaces a otros artículos relacionados y hacia los principales sistemas de codificación. La base de datos terminológica de la RANME puede ser una herramienta muy útil para posibilitar la interoperabilidad semántica en historia clínica digital. La información que contiene puede incorporarse a un sistema informático para el intercambio de información clínica, de modo que sirva de referente a los médicos del sistema sanitario. Otras aplicaciones relacionadas con la sanidad digital pueden ser la implementación de autocorrectores para lenguaje médico, la creación de reconocedores de voz, la traducción automática, etc. En este sentido, se plantea el desarrollo de este buscador como un primer paso en una serie de actuaciones para que el DPTM sea una fuente central de referencia léxicográfica del español médico, tanto para su uso por profesionales y ciudadanos en general, como por sistemas informáticos (por ejemplo, Historias Clínicas Electrónicas, chatbots, buscadores genéricos, etc).

REFERENCIAS

[1] Understanding searches better than ever before: Google. Oct 25, 2019. Available from <https://www.blog.google/products/search/search-language-understanding-bert/>.>.

[2] Joffe, David; De Schryver, Gilles-Maurice. Tshwanelex: A state-of-the-art dictionary compilation program. En *11th EURALEX International Congress (EURALEX-2004)*. Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, 2004. p. 99-104.

[3] De Schryver, Gilles-Maurice; and PAUW, Guy de. Dictionary Writing System (DWS) + Corpus Query Package (CQP): The Case of TshwaneLex. *Lexikos*, 2007, vol. 17, no. 1. pp. 226-246.

[4] Kilgarrif, Adam, et al. The Sketch Engine: ten years on. *Lexicography*, 2014, vol. 1, no 1, p. 7-36.

[5] Harris, Zellig S. Distributional Structure. *Word (Worcester)*, Aug 1, 1954, vol. 10, no. 2-3. pp. 146-162.

[6] Zhao, Rui; Mao, Kezhi. Fuzzy bag-of-words model for document representation. *IEEE transactions on fuzzy systems*, 2017, vol. 26, no 2, p. 794-804.

[7] Aizawa, Akiko. An Information-Theoretic Perspective of Tf–idf Measures. *Information Processing & Management*, 2003, vol. 39, no. 1. pp. 45-65. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457302000213>. ISSN 0306-4573.

[8] Clarke, Charles LA; Cormack, Gordon V.; Tudhope, Elizabeth A. Relevance ranking for one to three term queries. *Information processing & management*, 2000, vol. 36, no 2, p. 291-311.

DESARROLLO DE UN LHS PARA MEJORAR LA ASISTENCIA Y GESTIÓN DE LA ADHERENCIA DE PACIENTES CRÓNICOS COMPLEJOS

S. GONZÁLEZ[1], E. ROMÁN[1], C. ALVAREZ[1], G.A. ESCOBAR[1], C.L. PARRA[1]

[1] *Grupo de Informática de la Salud Computacional Instituto del Instituto Biomedicina de Sevilla, IBiS/Hospital Universitario Virgen del Rocío/CSIC/Universidad de Sevilla.*

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas se consideran la primera causa de muerte en el mundo [1]. La buena adherencia a los medicamentos desempeña un papel importante en el manejo de las enfermedades crónicas y en la mejora de los resultados de salud [2]. El desarrollo de Learning Health Systems (LHS) ayudan a descubrir el impacto que tienen las decisiones de los profesionales sanitarios en la salud de los pacientes, accediendo a los datos de la Historia de Salud Electrónica (HSE), y permitiendo guiar a los profesionales en el uso y aplicación de guías clínicas [3] teniendo en cuenta la propia experiencia.

OBJETIVO

El proyecto SmartPITeS, proyecto coordinado de 6 entidades asociadas, persigue impulsar una red de nodos de investigación e innovación en informática biomédica y de la salud de centros sanitarios de diferentes comunidades autónomas. Teniendo como fin el diseño e implementación de infraestructuras basadas en métodos y tecnologías comunes de representación de la información, y en la creación de ontologías del conocimiento. En esta línea desde el Hospital Universitario Virgen del Rocío (HUVR) se ha diseñado, desarrollado y validado un LHS para el soporte a la asistencia integrada y la gestión de la adherencia al tratamiento de Pacientes Crónicos Complejos (PCC).

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Definición del escenario clínico

El escenario clínico elegido se centra en aquellos PCC en tratamiento con fármacos anticoagulantes que padecen fibrilación auricular por su alta prevalencia en el área de salud del HUVR.

1.2. Diseño y desarrollo del LHS para la asistencia integrada y la gestión de la adherencia al tratamiento de PCC

La infraestructura está basada en la evidencia científica (guías de práctica clínica, en reglas STOP-START, criterio LESS-CRON e índice PROFUND) y en el desarrollo de una ontología creada a partir de la aplicación de métodos de normalización y representación de la información, métodos de aprendizaje automático, métodos basados en reglas de decisión, métodos de predicción y clasificación y otros algoritmos de Inteligencia Artificial. Para el desarrollo de la ontología se han incluido reglas relacionadas con la prescripción y desprescripción de medicamentos correspondientes al escenario definido.

Mediante el uso del software Protégé, se han seguido los siguientes pasos: 1) inclusión de conceptos en la ontología, 2) establecimiento de relaciones entre los conceptos extraídos, 3) mapeo con estándares de interoperabilidad semántica FHIR [4] de HL7 y SNOMED [5].

1.3. Aplicación en la práctica clínica del LHS desarrollado

Para la demostración del LHS se ha realizado una validación funcional con datos de PCC recogidos en la HSE del HUVR, donde un grupo de profesionales sanitarios de un centro de atención primaria ha realizado un análisis exhaustivo de los resultados generados por la herramienta.

RESULTADOS

Tras dicha validación funcional los profesionales sanitarios concluyeron que las recomendaciones generadas por la herramienta eran correctas, y que ayudaban a la toma de decisiones referentes a la adherencia al tratamiento.

DISCUSIÓN

El LHS implementado y validado ha permitido dar soporte a la decisión clínica sobre la atención integrada y adherencia al tratamiento del PCC. La inclusión de profesionales sanitarios en el proceso de diseño y desarrollo de esta herramienta ha garantizado la adaptación a los requisitos de los profesionales sanitarios, y mejorado la gestión del conocimiento generado durante la práctica diaria, acelerando su descubrimiento y aplicación en la rutina asistencial del PCC donde la evidencia disponible es muy limitada.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el proyecto SmartPITeS: Learning Health System para la asistencia integrada y la gestión de la adherencia al tratamiento de pacientes crónicos complejos (Instituto de Salud Carlos III, PI18/00700)

BIBLIOGRAFÍA

[1] J. Casademont, E. Francia & O. Torres, *Age of patients admitted to Internal Medicine departments in Spain: a twenty years perspective*. *Medicina clinica*, 138(7) 289-292 (2012).

[2] J. Car, W.S. Tan, Z. Huang, P. Sloot & B.D. Franklin, *eHealth in the future of medications management: personalisation, monitoring and adherence*. *BMC medicine*, 15(1) 73 (2017).

[3] S. M. Greene, R. J. Reid & E.B. Larson. *Implementing the learning health system: from concept to action. Annals of internal medicine*, 157(3) 207-210 (2012).

[4] J. Walonoski, R. Scanlon, C. Dowling, M. Hyland, R. Ettema, and S. Posnack, *Validation and Testing of Fast Healthcare Interoperability Resources Standards Compliance: Data Analysis, JMIR Medical Informatics,* 6(4) e10870 (2018).

[5] T. Sampalli, M. Shepherd, J. Duffy & R. Fox, *An evaluation of SNOMED CT® in the domain of complex chronic conditions, International journal of integrated care,* 10 (2010).

HERRAMIENTA DE MAPEO AUTOMÁTICO DE MEDICACIÓN DE TERMINOLOGÍAS LOCALES A RXNORM

L. COUTO-SELLER[1], G. HERNÁNDEZ-IBARBURU[2], A. PARRALEJO-JIMÉNEZ[2], D. PÉREZ-REY[1]

[1]*Grupo de Informática Biomédica, Departamento de Inteligencia Artificial, ETSI Informáticos, Universidad Politécnica de Madrid. 28660-Boadilla del Monte, Madrid. España.*
[2] *TriNetX LLC., Cambridge, MA, USA*

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha experimentado una evolución de los datos clínicos gracias a la digitalización de estos, lo que ha ido asentando unas bases para la aparición de la Historia Clínica Electrónica (HCE), que permite la explotación de los datos para fines secundarios como el intercambio de información entre instituciones sanitarias o planificación de ensayos clínicos, siendo la interoperabilidad un requisito imprescindible para ello[1]. Es en este contexto donde surge la necesidad de utilizar terminologías clínicas las cuales juegan un papel vital en la interoperabilidad semántica de la información. La explotación de los datos médicos de las HCEs gracias a la estandarización de estos por parte de las diferentes instituciones y hospitales ha sido una de las principales motivaciones para la creación de redes sanitarias, como es el caso de TriNetX, empresa con la que colabora el Grupo de Informática Biomédica de la Escuela de Ingenieros Informáticos de la UPM y que enmarca el contexto de este trabajo.

OBJETIVO

El principal objetivo de este trabajo es la implementación de una serie de mejoras en una herramienta destinada a realizar de forma automática el mapping (homogenización) de datos de medicación desde una terminología local a una terminología internacional, concretamente, RxNorm y RxNorm Extension [2], a partir de las descripciones de medicamentos proporcionadas por hospitales de todo el mundo. Con esta herramienta se optimizará el proceso de mapeo desde las terminologías locales de cada hospital a la terminología RxNorm gracias al uso de mappings que el equipo de TriNetX ya realizó en el pasado. Esta herramienta ha sido la base sobre la que se ha construido este trabajo. Esta herramienta se desarrolló porque el análisis de la situación mostró la necesidad de que automatizar el mapeo de las propiedades de los medicamentos (ingrediente activo, ruta y fuerza) a una terminología estándar, resolviendo algunas de las limitaciones que presentaban otras herramientas con propósitos similares, como por ejemplo el funcionamiento con descripciones de medicamento en idiomas distintos al inglés, o la presencia de múltiples ingredientes en un mismo medicamento.

Los objetivos de mejora incluyen: optimización y enriquecimiento de la fuente de conocimiento usada por la herramienta, creación de un algoritmo de mapeo de múltiples ingredientes activos, aplicación de múltiples técnicas de preprocesamiento, y la creación de una serie de módulos orientados a mejorar la usabilidad de la herramienta para aquellos usuarios menos técnicos, lo que incluye la creación de una interfaz gráfica y el código necesario para la lectura y mapeo de catálogos de medicación enteros

MATERIALES Y MÉTODOS

Como se ha comentado anteriormente, el trabajo está basado en una herramienta de mapeo que estaba a mitad de desarrollo y que se ha seguido implementando y mejorando en este trabajo. Esta herramienta se basa en el uso de mapeos históricos que se han realizado desde terminologías locales a terminologías internacionales a lo largo de los años por el equipo de TriNetX para mapear las propiedades del medicamento. Para ello, se utilizan dos enfoques: el ingrediente y la ruta del fármaco se encuentran utilizando un motor de búsqueda, Lucene, sobre el conocimiento contenido en una base de datos histórica de mapeos; y se utilizan expresiones regulares para encontrar la potencia del fármaco y convertirla a un formato genérico.

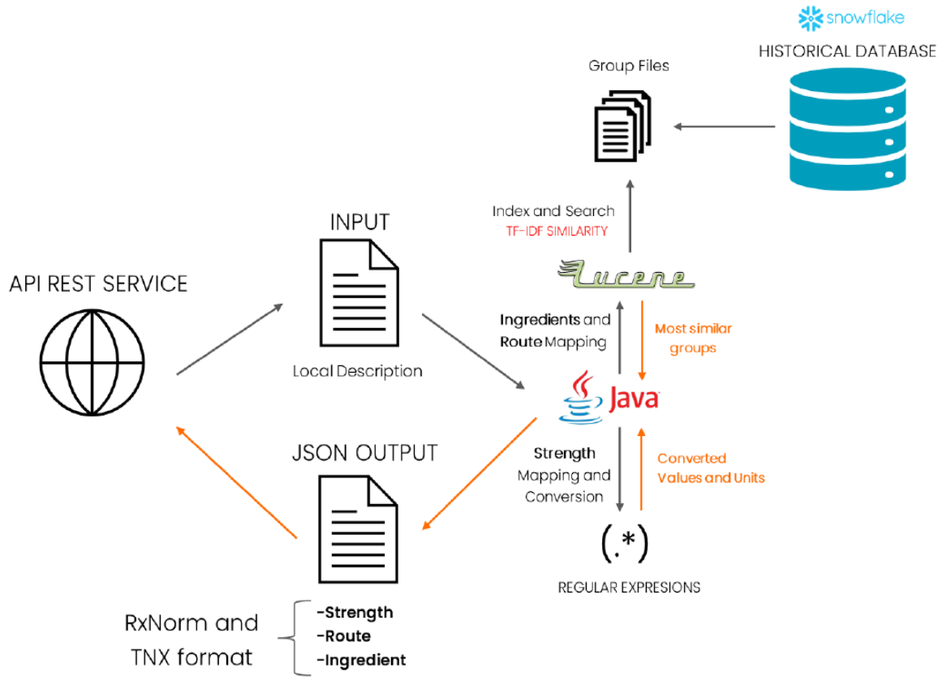


Figura 1. *Arquitectura de la herramienta de mapeo de propiedades de medicación*

Este proyecto está desarrollado en Java. Para mapear el ingrediente y la ruta del fármaco, se utilizará Apache Lucene, una biblioteca de software de motor de búsqueda gratuita y de código abierto respaldada por la Apache Software Foundation y escrita en Java. Esta biblioteca permite indexar textos completos y realizar búsquedas [3]. El objetivo es crear grupos basados en las correspondencias históricas de cada propiedad (ingrediente y ruta) y, a continuación, buscar la propiedad en esos grupos. La base de datos contiene todos los mapeos de España, Bélgica, Polonia y Reino Unido que se han realizado en los últimos años. Hay una tabla para cada idioma, donde se mapea la terminología local a RxNorm o RxNorm Extension. Las terminologías locales son AEMPS para España, DM+D para el Reino Unido, CNK para Bélgica y RPL para Polonia.

Este conocimiento se utiliza para generar los "group files" basados en la propiedad (ingrediente o ruta) y el idioma (español, inglés, polaco u holandés). Un group file es un archivo que contiene todos los conceptos locales que corresponden al mismo código RxNorm o RxNorm Extension. Esto significa que hay un archivo para cada código RxNorm o extensión RxNorm con sus mapeos asignados. Además, se utilizó la "Master Terminology", que es una colección de todos los identificadores de fármacos y descripciones de RxNorm y Extensión RxNorm que aparecen en la plataforma TriNetX. Los medicamentos que no tenían ningún mapeo asociado también podían utilizarse para nuevos mapeos gracias a la inclusión de las descripciones de RxNorm y RxNorm Extension.



Figura 2. *Ejemplo del group file para el ingrediente de RxNorm:161 correspondiente al "acetaminophen", que contiene todas las descripciones locales que han sido mapeadas a dicho ingrediente*

Después, Lucene indexa esos archivos para buscar los nuevos fármacos en el archivo de medicamentos. Cada uno de ellos se utiliza para enviar llamadas API al servicio REST que, basándose en la similitud TF-IDF, devuelve el grupo más similar al texto que se está buscando y, finalmente, genera la salida. TF-IDF es una métrica de information retrieval que para elegir el mejor documento o archivo se basa en la frecuencia del concepto buscado en cada documento, y también considera la rareza de un concepto en la colección de documentos. Existe una lista predefinida de stop words que estará formada por aquellas palabras que el buscador no tendrá en cuenta a la hora de calcular el TF-IDF. Utilizando esta métrica, se asignará una puntuación a cada group file para cada búsqueda.

En el caso del ingrediente, la salida estará formada por la descripción y código de RxNorm del concepto al que se asigna el medicamento, y la puntuación de confianza; y en el caso de la ruta, la salida estará formada por la ruta en formato genérico y su puntuación. Además, utiliza expresiones regulares para encontrar la fuerza de un fármaco, que siempre está formada por un valor numérico y una parte unitaria.

El sistema utiliza un servicio REST desplegado con la herramienta. Para construir el servicio REST se utiliza Spring Framework [4]. Este servicio ofrece dos métodos GET, uno para el ingrediente/ruta y otro para la fuerza, y ambos devuelven la información en formato JSON.

Aparte de completar todo la arquitectura explicada previamente, otras de las principales modificaciones y mejoras que han sido realizadas para este trabajo son:

- Creación de una nueva y más extensa fuente de conocimiento que incluye una base de datos que contiene todos los mapeos históricos de TriNetX para servir de referencia a la herramienta para mapear nuevos conceptos de medicación. También se ha realizado la integración de los sinónimos de UMLS[5] y las propias etiquetas de RxNorm junto a esta base de datos histórica para enriquecer todavía más la fuente de conocimiento.
- Creación de un módulo de preprocesamiento para limpiar las descripciones a mapear con el fin de mejorar la eficiencia de la búsqueda de propiedades de los medicamentos.
- Creación de un nuevo algoritmo de búsqueda basado en el análisis de las cadenas de texto mediante construcción de bigramas con el fin de tener en cuenta varios ingredientes de un mismo medicamento.
- Creación de un módulo de gestión de archivos Excel capaz de leer las descripciones y escribir los resultados de un conjunto de medicamentos a mapear.
- Creación de una interfaz gráfica que permita a los usuarios menos técnicos hacer uso de la aplicación.

RESULTADOS

Después de todo el desarrollo de las mejoras, si nos centramos principalmente en la nueva fuente de conocimiento creada y en la ampliación de la información, podemos extraer una serie de resultados. Como se ha explicado previamente la base de datos contiene todos los mapeos de medicamentos, ya sean de ingredientes, rutas, fuerza u otros tipos de código RxNorm.

Tras rellenar la base de datos, los resultados obtenidos son los siguientes:

-Un total de 2.586.821 mapeos de los cuales:
- 1.529.334 son correspondencias de ingredientes, que corresponden a 6.187 códigos de ingredientes RxNorm o RxNorm Extension.
- 453.791 son correspondencias de rutas.
- 37.787 son correspondencias de dosis.
- 234.012 son a códigos de RxNorm que no son de tipo ingrediente

-Hay descripciones locales en 6 idiomas: español, inglés, polaco, holandés, portugués y hebreo.
-Hay descripciones de medicamentos de 14 países: España, Italia, Emiratos Árabes Unidos, India, Bélgica, Reino Unido, Israel, Brasil, Malasia, Australia, Polonia, Alemania, Singapur y Estados Unidos.
Para la evaluación de la herramienta se usó un catálogo de medicamentos compuesto por 358 descripciones de medicamentos en español. Para el proceso de evaluación solo se ha probado el funcionamiento de la herramienta para el

mapeo de ingredientes. Para poder analizar el impacto de cada una de las mejoras aplicadas, se realizaron 4 pruebas con 4 versiones de la herramienta, que corresponden a:

- V1. La herramienta original sin cambios.
- V2. La herramienta original con el algoritmo multi ingrediente implementado.
- V3. La herramienta con el algoritmo multi ingrediente y la nueva base de datos de mapeos históricos.
- V4. La herramienta con el algoritmo multi-ingrediente, la nueva base de datos de mapeos históricos y los sinónimos UMLS y etiquetas RxNorm incluidos.

La evaluación de los resultados se ha realizado mediante el siguiente criterio:
- Mapeo correcto: Todos los ingredientes del medicamento se identifican correctamente.
- Mapeo incorrecto: Todos los ingredientes devueltos por la herramienta son incorrectos.
- Mapeo vacío: La herramienta no ha devuelto ningún ingrediente.
- Mapeos incompletos y parcialmente incorrectos: Algunos de los ingredientes devueltos por la herramienta son correctos pero otros no, y no identificó todos los ingredientes.
- Mapeo parcialmente incorrecto: Se han identificado y asignado todos los ingredientes, pero la herramienta ha devuelto algunos ingredientes incorrectos.
- Mapeo incompleto: Todos los ingredientes devueltos por la herramienta son correctos, pero algunos de los ingredientes de los medicamentos no fueron mapeados.

En la Figura 3 se muestran los resultado obtenidos en las pruebas con el catálogo en español para cada una de las versiones descritas.

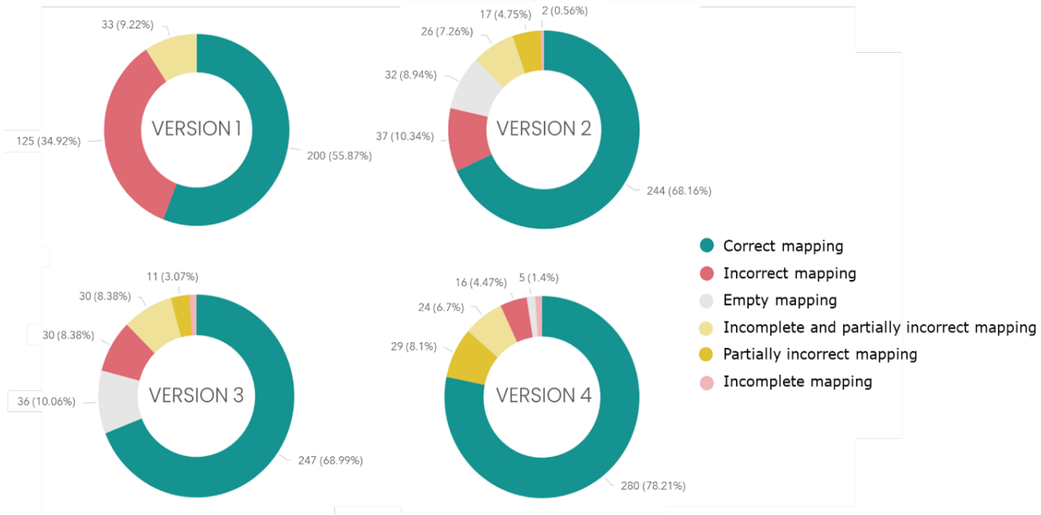


Figura 3. Resultados obtenidos de las pruebas realizadas con las 4 versiones de la herramienta sobre el catálogo español de medicación.

DISCUSIÓN

Como era de esperar, los peores resultados los obtuvo la herramienta original y los mejores la versión final. Los diagramas muestran la proporción de mapeos de cada clase para los resultados de las 4 versiones anteriormente especificadas, observándose un claro aumento de la proporción de mapeos correctos.

El punto más destacable es el aumento del 55,87% de conceptos correctamente mapeados al 78,21% tras aplicar todas las modificaciones. Otro punto es que si observamos el cambio de mapeos vacíos de la versión 3 (herramienta original + multi-ingrediente + nueva base de datos histórica) a la versión 4 (versión 3 + sinónimos UMLS), podemos ver que de 36 mapeos vacíos se pasa a sólo 5, lo que pone de manifiesto el impacto de incluir sinónimos UMLS y etiquetas RxNorm en la fuente de conocimiento. Estos conceptos que quedaron sin mapear en la versión 3 eran ingredientes que no habían sido mapeados previamente y no estaban almacenados en la base de datos histórica. Por lo tanto, es importante incluir las descripciones RxNorm y los sinónimos UMLS para tener la oportunidad de realizar este tipo de mapeos no registrados previamente.

Por último, el crecimiento de mapeos parcialmente incorrectos durante la implementación de las mejoras es esperable, ya que con el algoritmo multi-ingrediente se deben tener en cuenta muchas stop words y existe la posibilidad de interpretar ciertas palabras como ingredientes de forma errónea y devolver mapeos extra que no deberían ser devueltos.

El objetivo de este proyecto era mostrar la complejidad del mapeo de las propiedades de los medicamentos, que gracias a las herramientas desarrolladas y a su mejora continua puede convertirse en un proceso cada vez más automático. Gracias a todo este trabajo y a la continua actualización y ampliación de los recursos de la herramienta, se han conseguido una serie de resultados satisfactorios que, en última instancia, facilitará la vida de muchos trabajadores del sector de la informática médica.

BIBLIOGRAFÍA

[1] D. Luna, «Historia clínica electrónica», vol. 27, 2007.
[2] S. J. Nelson, K. Zeng, J. Kilbourne, T. Powell, y R. Moore, «Normalized names for clinical drugs: RxNorm at 6 years», *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 18, n.º 4, pp. 441-448, jul. 2011, doi: 10.1136/amiajnl-2011-000116.
[3] «Welcome to Apache Lucene». https://lucene.apache.org/index.html (accedido 5 de febrero de 2023).
[4] «Home», *Home*. https://spring.io (accedido 5 de febrero de 2023).
[5] «Unified Medical Language System (UMLS)». https://www.nlm.nih.gov/research/umls/index.html (accedido 5 de febrero de 2023).

OBTENCIÓN DE DATOS AGREGADOS DE COVID-19 A PARTIR DE UN REPOSITORIO I2B2 EMPLEANDO LENGUAJE R

T. GONZÁLEZ GONZÁLEZ, N. GARCÍA BARRIO, P. RUBIO MAYO, A. TATO GÓMEZ, B. DÍEZ BUITRAGO, C. DÍAZ MARTÍN, B. BASELGA PEÑALVA, M. PEDRERA JIMÉNEZ

Unidad de Ciencia de Datos, Hospital Universitario 12 de Octubre

INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha sido y sigue siendo uno de los retos sanitarios más importantes de las últimas décadas desde que se declaró en marzo de 2020 [1]. Una de las herramientas fundamentales para hacerle frente fue la Historia Clínica Electrónica (HCE), que ha ayudado a afrontar la crisis en la práctica clínica diaria y cuyos datos pudieron ser reutilizados en investigación sanitaria y otros usos secundarios. La reutilización de la HCE es un proceso necesario que ayudó a obtener datos de manera eficiente para entender mejor la pandemia y ayudar a afrontar retos similares que puedan surgir en el futuro. Es en este contexto en el que se evoluciona el repositorio de datos basado en el estándar i2b2 del Hospital 12 de Octubre [2], que permite que los datos de COVID-19 estén disponibles de manera rápida, centralizada, y a estándares internacionales [3] [4]. Un proyecto que empleó estos datos fue 4CE, un consorcio internacional cuyo objetivo es informar a personal médico, epidemiólogos y al público en general sobre los pacientes de COVID-19 a través de datos adquiridos durante el proceso clínico [5].

El presente trabajo describe el proceso que el Hospital 12 de Octubre, como miembro del consorcio, ha llevado a cabo para transformar los datos a partir del estándar i2b2 a los requisitos necesarios para los proyectos en los que se ha participado. Estos procesos de tipo *Extraction-Transformation-Loading* (ETL) eran ofrecidos en scripts SQL a modo de guía para explicar con detalle cómo debían construirse y con qué variables tenían que contar las tablas finales. Sin embargo, estos procesos están muy simplificados: no tienen en cuenta la variabilidad que, incluso cumpliendo con un estándar, se encuentra en los datos clínicos de un hospital como el Hospital 12 de Octubre. Por ello, se decidió replicar el proceso con el objetivo de contar con esta variabilidad y homogeneizar los datos requeridos según los estándares del consorcio.

Por ello, desde el Hospital 12 de Octubre se decidió implementar una solución en R debido a que: (1) permite un mayor control ante la heterogeneidad de los datos; (2) hace más comprensible el *pipeline* seguido en el proceso; y (3) permite mayor adaptabilidad de código. Este proceso, en primer lugar, homogeniza los datos de acuerdo con las especificaciones de 4CE, esto es, el mapeo de los conceptos del repositorio i2b2 a los definidos en 4CE. Tras esto, se aplican las diferentes funciones que crean las tablas finales. Estas son flexibles ante cambios en el origen de los datos y el modelo de salida, trasladables a cualquier repositorio i2b2, y ejecutables de manera secuencial y automática [6]. Esto último es fundamental ya que los datos deben actualizarse cada vez que el

periodo de estudio se amplía. Por último, sobre las tablas finales se ejecuta un código de control de calidad del dato, suministrado por 4CE para comprobar la concordancia y consistencia de los datos obtenidos.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un proceso ETL en lenguaje R que replique el proceso SQL proporcionado por 4CE, de manera que se obtengan las tablas agregadas requeridas por el consorcio para su posterior análisis estadístico.

Adicionalmente, los objetivos a cumplir por el proceso ETL propuesto son:

- Detectar la variabilidad de los datos requeridos de los que se disponen en el hospital.
- Homogeneizar los datos y estandarizarlo según los términos de 4CE.
- Crear las tablas finales que el consorcio necesita para su análisis.

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Repositorio i2b2 del Hospital 12 de Octubre

La fuente de datos fue el repositorio del Hospital 12 de Octubre estandarizado de acuerdo al modelo i2b2, enriquecido con datos COVID-19 durante la pandemia. Este modelo de datos se compone de un esquema en estrella con una tabla central de hechos denominada OBSERVATION_FACT, y un conjunto de tablas de dimensiones que contienen información descriptiva y analítica sobre los atributos de la tabla de hechos. En el modelo i2b2 se definen cinco tablas de dimensiones:

- PATIENT_DIMENSION. Esta tabla se utiliza para persistir la información del paciente sobre el que se registra el hecho.
- CONCEPT_DIMENSION. Esta tabla se utiliza para persistir la información del concepto al que hace referencia el hecho.
- MODIFIER_DIMENSION. Esta tabla se utiliza para persistir la información del subconcepto (modificador) al que hace referencia el hecho.
- VISIT_DIMENSION. Esta tabla se utiliza para persistir la información de la visita en la que se registra el hecho.
- PROVIDER_DIMENSION. Esta tabla se utiliza para persistir la información del proveedor de servicios sanitarios que registra el hecho.

La Figura 1 muestra, de manera simplificada, esta distribución de tablas y sus relaciones.

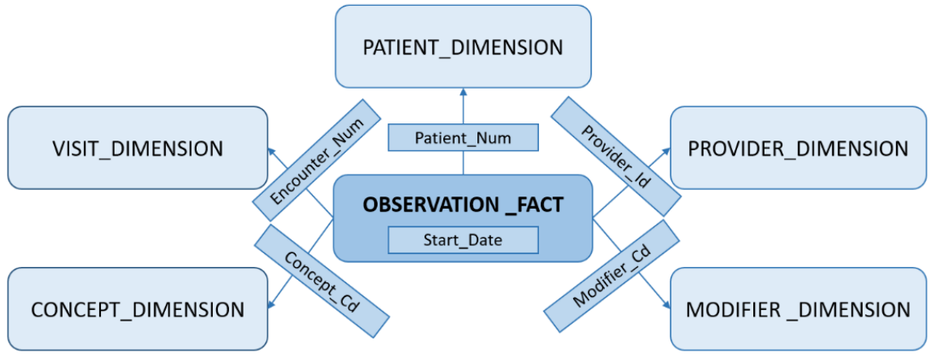


Figura 1: *Modelo de datos de la especificación i2b2.*

Sobre el repositorio i2b2 se hizo uso del lenguaje R para crear un proceso ETL ordenado y reproducible para generar las tablas agregadas de datos definidas por el consorcio. Para la conexión de R con las bases de datos se usaron las librerías *DatabaseConnector* y para el manejo de las tablas se usaron diversas funcionen de la librería *Tidyverse* [7].

1.2. Especificación de datos de 4CE

El consorcio 4CE envía a los miembros detalles sobre las tablas y variables que necesita para su análisis en los proyectos. Estos proyectos forman parte de diversas fases que se diferencian en el volumen y el tipo de variables que se van añadiendo a las tablas para completarlas o incluso a tablas nuevas que el consorcio considera importantes para su análisis y el interés de las investigaciones relacionadas con la COVID-19. No obstante, la mayoría de los conceptos que se incluyen en estas tablas son los mismos desde las primeras fases de proyectos, y para las nuevas variables que se introducen los procesos seguidos en este trabajo son fácilmente adaptables debido a la filosofía que se ha seguido.

La selección de pacientes se divide en cohortes según: (1) Ingresados o no ingresados por COVID-19 en el periodo de estudio; (2) Tipo de diagnóstico de COVID-19 (PCR, antígenos o diagnóstico sin prueba); y (3) Pacientes control. Las cohortes también se diferencian por el periodo en el que el paciente en cuestión se incluye en el estudio, por cuartos de año. Así, un paciente que cumple los criterios de inclusión de alguna de las cohortes, por ejemplo, el día 3 de mayo de 2020, se incluirá en una cohorte *2020Q2* (segundo cuarto del año 2020). El tipo de diagnóstico y si fue ingresado o no, definirá el resto de la cohorte. Por ejemplo, si el paciente anterior se incluye en el estudio tras un positivo por COVID-19 diagnosticado por PCR, se añade la etiqueta *PosAdm*: *PosAdm2020Q2*.

La inclusión de pacientes positivos e ingresados tiene como condición que dicho ingreso se produzca 7 días antes o 14 días después del diagnóstico de COVID. Si no han sido ingresados nunca, el día de la prueba positiva será el día de inclusión. Los pacientes control son aquellos con pruebas negativas de COVID-19 que durante el periodo de estudio no hayan resultado positivos (pues se incluirían en otra cohorte). Por último, un paciente no puede formar parte de dos cohortes.

1.3. Diseño e implementación del proceso ETL

Con esta información, los pacientes que cumplan alguno de los criterios de inclusión (positivos o control) se extraen utilizando una sentencia SQL simple a través de R y, posteriormente, se etiquetan según la cohorte en la que se incluyan. Esta sentencia SQL debe incluir todos los episodios del paciente posteriores a su inclusión, así como las variables que permitan su identificación en la cohorte correspondiente.

Tras esto, se obtiene una tabla en la que cada fila corresponde a un episodio de los pacientes durante el periodo de estudio, etiquetados por cohorte. A continuación, se incluyen los datos demográficos con una sentencia SQL a la dimensión correspondiente en i2b2 y se une a esta tabla. Por otro lado, los conceptos necesarios extraídos se mapean a los conceptos especificados por 4CE de manera que sean éstos últimos los que se incluyan en las tablas finales. Por último, se etiquetan los pacientes según hayan pasado o no por COVID-19 grave utilizando los conceptos del Consorcio, y se incluye la fecha en la que un paciente pasa a tener enfermedad grave. Sobre esta tabla maestra se ejecutan las funciones de transformación implementadas para obtener el conjunto de tablas agregadas definidas por el Consorcio 4CE. El flujo del proceso ETL es descrito en la Figura 2.

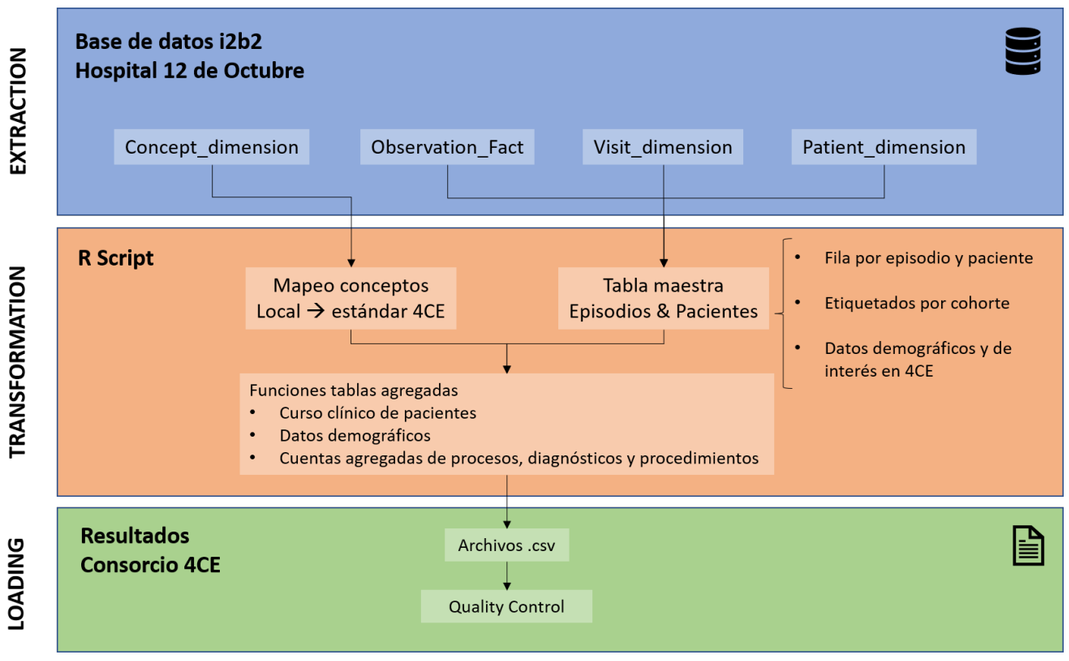


Figura 2: *Flujo del proceso ETL para la obtención del modelo de datos de 4CE.*

RESULTADOS

El resultado principal de este trabajo fue la obtención de daros válidos y útiles para investigación de la COVID-19 a partir del proceso ETL propuesto. La Tabla 1 muestra el volumen de registros y variables obtenido para cada una de las tablas del modelo propuesto por 4CE.

TABLA	INFORMACIÓN	REGISTROS	VARIABLES
AgeSex.csv	Datos demográficos	1.500	7
DailyCounts.csv	Cuentas diarias de pacientes	23.831	13
ClinicalCourse.csv	Curso clínico de los pacientes	19.619	10
DiagProcMed.csv	Diagnósticos	117.550	24
	Procesos	338	
	Medicación	161	
Labs.csv	Pruebas de laboratorio	290.781	19

Tabla 1: *Volumen de registros y variables obtenidos de acuerdo al modelo de 4CE.*

Se obtuvieron datos de COVID-19 de un total de 206.636 pacientes divididos en 52 cohortes desde marzo de 2020 a mayo de 2022. Las tablas obtenidas contienen información agregada de variables de interés para el consorcio. También se generaron unas tablas a nivel de paciente (no agregadas), que se mantienen a nivel local y sirvieron para comprobar que los datos eran coherentes

Considerando las tablas *DiagProcMed.csv* y *Labs.csv*, se puede observar en la Tabla 2 el alto volumen de conceptos distintos que forman parte del repositorio del hospital y que se han podido incluir en el análisis agregado. Los diagnósticos y procedimientos seguían la clasificación CIE-10, siendo necesaria la extracción de todos los disponibles en el hospital [8]. Por otro lado, los medicamentos se identificaron a través de códigos ATC y las pruebas de laboratorio utilizando códigos LOINC [9], extrayéndose a partir de una lista de requeridos por 4CE.

TABLA	TIPO DE CONCEPTO	CONCEPTOS
DiagProcMed.csv	Diagnósticos	15.608
	Procedimientos	11
	Medicación	11
Labs.csv	Pruebas de laboratorio	19

Tabla 2: *Volumen de conceptos obtenidos de acuerdo al modelo de 4CE.*

El código de control de calidad (QC) proporcionado por 4CE devolvió un informe de resultados óptimo en cuanto a la consistencia y concordancia de los datos obtenidos. No obstante, en cuanto a la completitud de los datos, no se pudo obtener información sobre la raza, ya que no se estaba cargando en el repositorio i2b2 en el momento de ejecución del proceso ETL.

DISCUSIÓN

En este trabajo se ha desarrollado un proceso ETL desde un repositorio normalizado i2b2 a un conjunto de tablas de datos agregados definidas por el Consorcio 4CE. El primer paso fue homogeneizar y mapear los conceptos desde el repositorio al modelo de conceptos de 4CE, algo fundamental debido a la

heterogeneidad de los datos. A continuación, se desarrollaron las funciones de transformación de los datos a través de un código desarrollado en lenguaje R. Este proceso resultó más adecuado a las necesidades del Hospital que el propuesto en SQL, permitiendo desarrollar un proceso ETL ágil, flexible y transferible, con un buen resultado en su evaluación final.

BIBLIOGRAFÍA

[1] WHO, "Respondiendo a la propagación comunitaria de COVID-19," *Interim Guid. 7 March*, no. March, pp. 1–6, 2020, [Online]. Available: https://www.who.int/publications/i/item/responding-to-community-spread-of-covid-19.

[2] S. N. Murphy *et al.*, "Serving the enterprise and beyond with informatics for integrating biology and the bedside (i2b2)," *J. Am. Med. Informatics Assoc.*, vol. 17, no. 2, pp. 124–130, 2010, doi: 10.1136/jamia.2009.000893.

[3] M. Pedrera-Jimenez *et al.*, "Building an i2b2-Based Population Repository for COVID-19 Research," *Stud. Health Technol. Inform.*, vol. 294, pp. 287–291, 2022, doi: 10.3233/SHTI220460.

[4] M. Pedrera-jim *et al.*, "Obtaining EHR-derived datasets for COVID-19 research within a short time: a flexible methodology based on Detailed Clinical Models," no. January, 2020.

[5] G. A. Brat *et al.*, "International electronic health record-derived COVID-19 clinical course profiles: the 4CE consortium," *npj Digit. Med.*, vol. 3, no. 1, 2020, doi: 10.1038/s41746-020-00308-0.

[6] M. Pedrera-Jiménez *et al.*, "TransformEHRs: A flexible methodology for building transparent ETL processes for EHR reuse," *Methods Inf. Med.*, vol. 61, no. 5, pp. E89–E102, 2022, doi: 10.1055/s-0042-1757763.

[7] R. Project, "What is R?" https://www.r-project.org/about.html (accessed Feb. 25, 2023).

[8] CIE-10, "eCIEMaps v3.4.1." https://eciemaps.mscbs.gob.es/ecieMaps/browser/index_10_mc.html (accessed Feb. 25, 2023).

[9] LOINC, "Major Parts of a LOINC term." https://loinc.org/kb/users-guide/major-parts-of-a-loinc-term/ (accessed Feb. 25, 2023).

SISTEMA CENTRALIZADO DE GESTIÓN DE TERMINOLOGÍAS ESTÁNDARES

J. RODRÍGUEZ SÁNCHEZ, N. GARCÍA BARRIO, P. RUBIO MAYO, A. TATO GÓMEZ, B. DÍEZ BUITRAGO, B. BASELGA PEÑALVA, J. CRUZ ROJO, M. PEDRERA JIMÉNEZ

Unidad de Ciencia de Datos, Hospital Universitario 12 de Octubre.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad coexisten una gran cantidad de terminologías en el dominio de la salud que representan diferentes dominios de información. Es habitual que cada una implemente motores de búsqueda propios, y difieran en estructura y formato [1]. A pesar de estas diferencias, es importante tener en cuenta que cada una desempeña un papel fundamental en el ámbito médico. Orphanet [2], por ejemplo, es una herramienta valiosa para los profesionales de la salud en la identificación y tratamiento de enfermedades raras. Gene Ontology [3], por su parte, brinda una comprensión detallada de la función y relación de los genes, lo que resulta esencial para el avance en la investigación genética. CIE-11 [4], por último, es una importante clasificación de enfermedades, ayudando a los profesionales de la salud a identificar correctamente a sus pacientes para fines de explotación.

Sin embargo, esta heterogeneidad de terminologías y clasificaciones puede resultar compleja para aquellos perfiles encargados de la gestión de la información sanitaria en una organización. Además, la falta de compatibilidad entre estas puede dificultar la interoperabilidad y el intercambio de información entre los profesionales de la salud. Una solución a esta problemática reside en disponer de un sistema centralizado de terminologías clínicas con una interfaz gráfica intuitiva para ayudar a los profesionales a obtener la información que requieran con una simple búsqueda, sin la necesidad de conocer diferentes nomenclaturas o tener que emplear múltiples aplicaciones.

La implementación de este sistema conlleva múltiples beneficios en la organización. En primer lugar, simplifica el proceso de búsqueda de información, permitiendo a los profesionales ahorrar tiempo y recursos valiosos. Además, facilita la formación de los profesionales, ya que todos estarían utilizando la misma aplicación de gestión de recursos terminológicos. Así mismo, este sistema permitiría a las organizaciones realizar un seguimiento de los cambios y actualizaciones de las distintas terminologías soportadas a lo largo del tiempo, garantizando que el sistema siga siendo actual y preciso. Por otro lado, la disponibilidad de un sistema de estas características facilitaría la implementación de interfaces gráficas adaptadas a las necesidades de los profesionales de la salud, automatizando procesos como la exportación de datos.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo fue diseñar e implementar un sistema centralizado de gestión de terminologías estándares. La consecución de este plantea una serie de objetivos secundarios:

- Identificación de requisitos de gestión terminológica.
- Análisis de bases de datos para persistencia y explotación de conceptos.
- Diseño e implementación de aplicación web.
- Validación del sistema a través de la terminología Orphanet.

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Terminología Orphanet

Orphadata se trata de una fuente de datos en la que se pueden encontrar toda la información contenida en la terminología Orphanet en forma de archivos XML. Dichos ficheros se dividen en: entidades, historial natural, clasificaciones, genes y fenotipos. Cada fichero tiene una estructura propia con etiquetas descritas en un archivo creado por la organización [5]. Mediante el lenguaje de programación R, se han implementado unas funciones que recorren los archivos XML y los convierten en tablas, las cuales pueden ser transformadas en archivos CSV para más tarde exportar estos datos a las bases. Para definir mejor las enfermedades raras con origen genético, Orphanet dispone de información acerca de cada gen relacionado con cualquier enfermedad, con un total de 4.340 genes y 7.881 relaciones, incluyendo información como el nombre, símbolo, sinónimos, tipo de gen, tipo de relación entre el gen y la enfermedad, etc.

El inventario de enfermedades raras de Orphanet está anotado con términos de la Ontología del Fenotipo Humano (HPO), una terminología estandarizada y controlada que cubre las anormalidades fenotípicas en las enfermedades humanas. Este producto contiene las enfermedades raras listadas en Orphanet anotadas con fenotipos HPO. La anotación se caracteriza por la frecuencia (obligatoria, muy frecuente, frecuente, ocasional, muy rara o excluida) y por el hecho de que el término HPO anotado sea un criterio de diagnóstico importante o un signo patognomónico de la enfermedad rara. La terminología cuenta con 8282 fenotipos y 112210 relaciones entre enfermedades y estos.

1.2. *Análisis de tecnologías de bases de datos*

Una vez analizada la información contenida en Orphanet, se analizaron diferentes tecnologías de bases de datos para seleccionar la que mejor se adapta a nuestro caso de uso. Así, las características de la información extraída son las siguientes:

- La información tiene forma de grafo acíclico dirigido (Figura 1).
- Los nodos del grafo son de cuatro tipos diferentes, grupos, trastornos, subtipos y genes.
- Los grupos, trastornos y subtipos tienen como atributos su código orpha, nombre, grupo, tipo y número OMIM [6] en caso de tenerlo asociado.
- Los genes tienen como atributos su nombre, símbolo, locus y número OMIM en caso de tenerlo asociado.

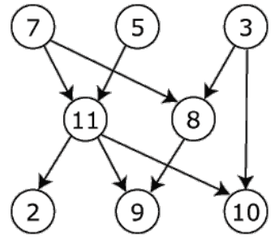


Figura 1: *Grafo acíclico dirigido.*

- Las relaciones parentales que moldean las clasificaciones son las que forman las principales relaciones del grafo, uniendo entidades (grupos, trastornos y subtipos).
- Debido a la poli-parentalidad de los nodos entidades, en caso de querer linealizar los trastornos, es necesario añadir relaciones de clasificación preferente para que cada uno de estos pertenezca a una única especialidad clínica.
- Los genes están asociados a las entidades mediante relaciones de asociación de distinto tipo.
- Las relaciones entre genes y entidades tendrán como atributos su tipo y estado.
- Las búsquedas tendrán como objetivo obtener la información de una entidad o gen requerido y las entidades o genes relacionados con este.

Una vez comprendido el formato de los archivos se crearon múltiples funciones en R para recorrerlos y obtener la información necesaria en forma de tablas para poder ser convertida a formato CSV. Debido al formato de los datos y la importancia de las relaciones en este, se implementaron dos tipos de bases de datos diferentes. En primer lugar, se diseñó una base de datos relacional. La Figura 2 muestra el diagrama de esta base de datos.

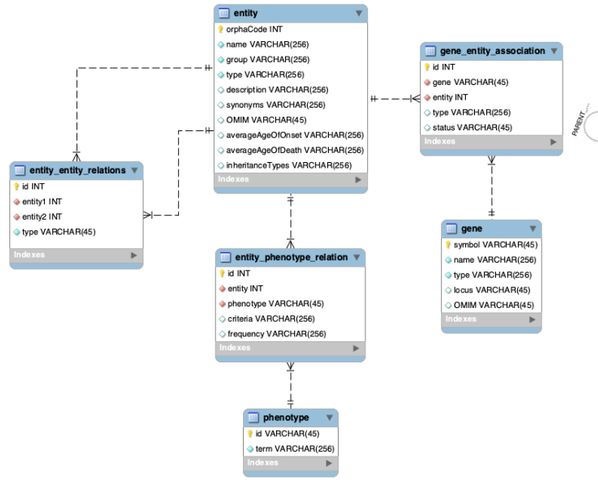


Figura 2: *Diagrama base de datos relacional.*

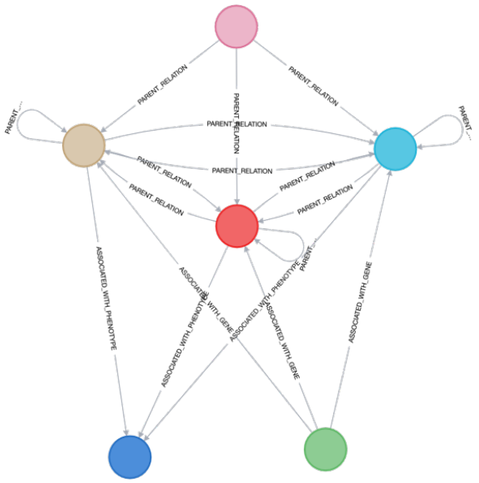


Figura 3: *Diagrama base de datos orientada a grafos.*

Así mismo, se diseñó una base de datos no relacional orientada a grafos, implementada con Neo4j [7]. La Figura 3 muestra el diagrama de grafos de la base de datos.

Sobre ambas tecnologías de base de datos se realizaron pruebas de rendimiento para determinar la que ofrece mayor agilidad a la hora de realizar consultas sobre los datos. Tras analizar los tiempos de ejecución de diferentes consultas se obtuvieron resultados de tiempo muy inferiores en la BBDD no relacional, siendo la seleccionada para la persistencia del sistema.

1.3. Diseño y desarrollo de la aplicación

Tras la implementación de las bases de datos y la elección de la más eficiente (Neo4j), se desarrolló una aplicación web, con Java [8] y Spring [9], para que los usuarios finales puedan realizar consultas y obtener información sin la necesidad de tener conocimientos en el lenguaje de la base de datos. Esta permite realizar consultas por descriptivos a la base de datos anteriormente implementada, pudiendo obtener de una manera sencilla los detalles de la enfermedad buscada, su jerarquía parental y sus genes y fenotipos asociados.

RESULTADOS

1.1. Análisis de rendimiento de la base de datos

El primer resultado obtenido fue el análisis de dos bases de datos de diferente tecnología, relacional y orientada a grafos, para determinar la que da mejor rendimiento en la ejecución de consultas sobre los datos de la terminología.

Se realizaron 11 consultas diferentes en cada base de datos, cada una con un nivel de jerarquía más hasta llegar a la profundidad máxima del grafo, para poder comprobar el rendimiento de ambos tipos de BBDD.

BBDD	Depth 1	Depth 2	Depth 3	Depth 4	Depth 5	Depth 6	Depth 7	Depth 8	Depth 9	Depth 10	Depth 11
MySQL	0,372	0,383	0,394	0,346	0,355	0,357	0,328	0,347	0,347	0,409	0,348
Neo4j	0,004	0,029	0,005	0,013	0,012	0,022	0,032	0,02	0,041	0,008	0,014

Tabla 1: *Resultados consultas a bases de datos*

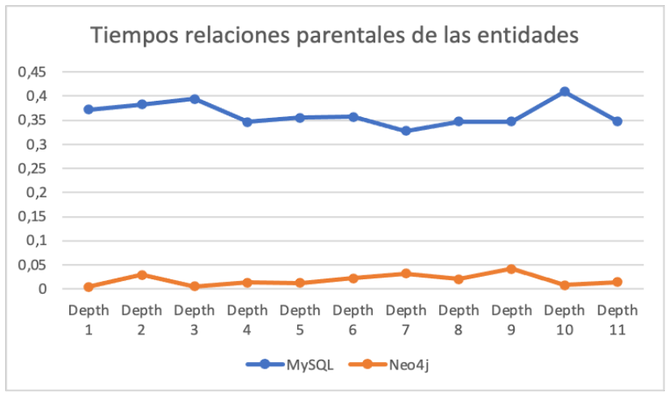


Figura 4: *Resultados consultas a bases de datos*

En vista del estudio de los diferentes tipos de bases de datos y la comprobación del rendimiento de dos de ellos ajustados a nuestro modelo, se puede asegurar que los tiempos de consulta de la aplicación serán mejores que en cualquier web con una base de datos relacional.

1.2. Importación de la terminología

El segundo resultado fue la importación de la terminología a la base de datos orientada a grafos. Se obtuvieron de Orphanet 9.369 entidades, 2.128 de ellas correspondientes a grupos de enfermedades, 6.227 a trastornos y las restantes a subtipos de estos.

Para demostrar la naturaleza multidimensional de las enfermedades raras, estas están divididas en 34 clasificaciones según su especialidad clínica. Estas divisiones son multi-jerárquicas y poli-parentales, por lo que una misma entidad puede aparecer varias veces en la misma clasificación e incluso en diferentes. En total se cargaron 18.232 relaciones parentales entre entidades.

Debido a la poli-jerarquía en las clasificaciones, es necesario aplicar un proceso de linealización para que cada entidad pertenezca a una única. Este proceso de linealización sigue una metodología descrita en un documento creado por *Orphanet. Para no perder información descartando las relaciones que no apareciesen en este fichero de linealización se decidió etiquetar las relaciones parentales con una propiedad tipo, para diferenciar la preferencia entre ellas. Al* completo, estas relaciones suman 7.340.

1.3. *Aplicación de gestión terminológica*

El tercer y último resultado fue el desarrollo de la aplicación para la gestión de terminologías estándares. La aplicación permite realizar búsquedas a partir de términos descriptivos (Figura 4) y, una vez que se han presentado los resultados, es posible observar las diferentes enfermedades asociadas a los genes y fenotipos que estén relacionadas con la buscada (Figura 5), lo que permite una visión más completa y detallada de la información genética y fenotípica de los trastornos.

Esto puede ser de gran valor para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, ya que proporciona una comprensión más completa de la predisposición genética a ciertas afecciones y sus posibles riesgos para la salud. El usuario final del producto englobará al gestor de terminologías de la organización, y al personal clínico que disponga de alguna duda sobre una enfermedad rara o sobre sus genes o fenotipos asociados. De esta manera, los profesionales sanitarios podrán realizar consultas para verificar o completar información.

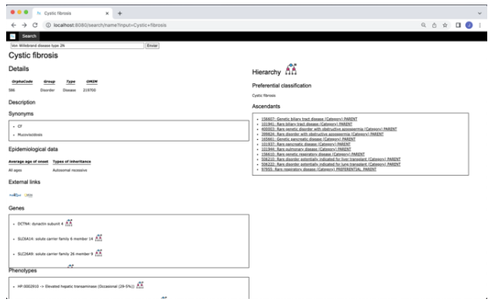


Figura 5: *Resultado búsqueda enfermedad*

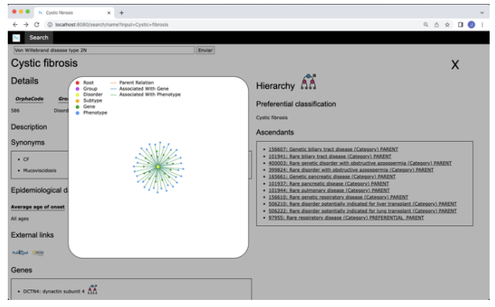


Figura 6: *Grafo con las relaciones parentales de la enfermedad, con genes o fenotipos*

DISCUSIÓN

La implementación de un sistema centralizado ha permitido la búsqueda de información por parte de los profesionales de la salud, siendo transparente a la heterogeneidad de formatos, y uniendo información de diferentes terminologías para tener una visión más completa.

Actualmente, el sistema solo dispone de información obtenida de la terminología Orphanet, sin embargo, se puede observar cómo existen referencias a otras nomenclaturas como OMIM para algunas entidades o HPO para los fenotipos. Estas relaciones nos permitirán enlazar información de diferentes terminologías para abarcar el resto de los dominios de información de salud.

Por otro lado, debido a la estructura de grafo que forman los datos y la importancia de las relaciones en este, se ha empleado un tipo de base de datos orientado a este formato. Tras comprobar su eficiencia y sus tiempos de consulta comparándolos con los de una base de datos relacional, se pudo observar cómo su rendimiento era mejor.

Por último, la automatización de descarga de nuevas versiones permite al sistema irse actualizando sin la necesidad de comprobarlo y hacerlo manualmente, dejando un historial de las diferentes versiones descargadas almacenadas por fecha.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Richesson RL, Krischer J. Data standards in clinical research: gaps, overlaps, challenges and future directions [published correction appears in J Am Med Inform Assoc. 2008 Mar-Apr;15(2):265]. J Am Med Inform Assoc. 2007;14(6):687-696. doi:10.1197/jamia.M2470.
[2] Orphanet: an online database of rare diseases and orphan drugs. Copyright, INSERM 1997. Available at http://www.orpha.net Accessed (date of access).
[3] Ashburner et al. Gene ontology: tool for the unification of biology. Nat Genet. May 2000;25(1):25-9.
[4] Clasificación Internacional de Enfermedades, undécima revisión (CIE-11), Organización Mundial de la Salud (OMS) 2019/2021, https://icd.who.int/browse11. Licencia de Creative Commons Attribution-NoDerivatives 3.0 IGO (CC BY-ND 3.0 IGO).
[5] « Orphanet - Linearisation rules for rare diseases », Orphanet procedural document, Reports collection, September 2014, http://www.orpha.net/orphacom/cahiers/docs/GB/Orphanet_linearisation_rules.pdf
[6] Online Mendelian Inheritance in Man, OMIM®. McKusick-Nathans Institute of Genetic Medicine, Johns Hopkins University (Baltimore, MD), {date}. World Wide Web URL: https://omim.org/
[7] Neo4j (2012). Neo4j - The World's Leading Graph Database
[8] Arnold, K., Gosling, J., & Holmes, D. (2005). The Java programming language. Addison Wesley Professional.
[9] Spring. Copyright © 2002 - 2023 VMware, Inc. All Rights Reserved. https://spring.io

PROYECTOS INNOVADORES

Jueves - 23 de marzo de 2023
16:00 horas - Sala 2

Jueves, 23 de marzo de 2023

16.00 - 17.30 - Sala 2

Sesión de Proyectos Innovadores

Modera

Sr. D. Adolfo Muñoz Carrero
Director de la Unidad de Investigación de Telemedicina y S.I.
Instituto de Salud Carlos III

Proyectos

"Implementación de infraestructura para cuadros de mando avanzados en un hospital nivel 1"
J. LÓPEZ, F.J. AGUILAR, P. BANDERA, F. BERMUDEZ, B. FERNÁNDEZ, D. NARANJO

"Integración de formularios PROMS en los sistemas informáticos de Cataluña y el portal del paciente"
D. LÓPEZ HERAS, O. SOLANS FERNANDEZ, ESPINALT BRILLAS, M, F.X. ALZAGA REIG, A. GONZALEZ VILLENA, J.PIERA JIMÉNEZ, E. VIVES PRATS (UXUI), O. GARIN BORONAT (BIBLIOPRO)

"NAZZAR-OFTALMOLOGÍA. Sistema de información para la mejora de la calidad asistencial"
N. OLIVIER, L.DOVAL, RUBIO S, FDEZ BARRIGÜETE E, VARELA JR, LORENZO J, QUILES J, M.D. ÁLVAREZ

"Detección precoz de SEPSIS mediante IA: Proceso de implantación en HCE"
M. BORGES SA, A. SERRANO-GARCIA, I. PASCUAL SHYGAPOVA, M. CALLE-ROMERO, C. PRUEZA GARCIA-HINOJOSA

IMPLEMENTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA CUADROS DE MANDO AVANZADOS EN UN HOSPITAL NIVEL 1

J. LÓPEZ[1], F.J. AGUILAR[1], P. BANDERA [1], F. BERMUDEZ [1], B. FERNÁNDEZ [1], D. NARANJO [1]

[1] *Subdirección de Gestión y Análisis de la Información. Hospital General de Málaga (Hospital Universitario Regional de Málaga). 29010-Málaga. España.*

INTRODUCCIÓN

En el Hospital Universitario Regional de Málaga, un Hospital de nivel 1, hemos iniciado el proyecto SAGITARIA para la implementación de una infraestructura que integra tanto elementos hardware (servidores virtuales y plataforma en la que estos residen, infraestructura de comunicaciones, locales en que se alojan, etc.) como software (Sistemas Operativos, fuentes de información, Sistemas Gestores de Bases de Datos, aplicaciones de modelado de datos y de inteligencia de negocio), así como una metodología de desarrollo para la integración de información de diferentes fuentes en un Data Warehouse (DWH) y la construcción de cuadros de mando avanzados, interactivos, fácilmente personalizables y útiles como herramienta para la gestión y toma de decisiones.

En el entorno sanitario nos encontramos con grandes conjuntos de dato heterogéneos procedentes de fuentes muy diversas, lo que plantea dificultades a la hora de extraer el conocimiento subyacente a estos. Existen metodologías habitualmente utilizada en proyectos de ciencia de datos (DS) que pueden ayudar en esta tarea, como Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) [1] o Team Data Science Process (TDSP) [2] , entre otras.

Además del análisis y modelado de los datos, hay otros muchos aspectos que han sido necesario establecer y/o implementar, tales como la infraestructura hardware a elegir, qué tipo de software es el más adecuado para la consecución de los objetivos, qué medidas de seguridad en el acceso a los datos implementar, así como aquellas otras que aseguren la integridad, disponibilidad, calidad, trazabilidad y estabilidad, no solo de los datos, sino también de toda la infraestructura que se requiere para que el sistema, en su conjunto, cumpla su objetivo de cara al usuario y a la organización.

Para el proyecto SAGITARIA hemos tomado las metodologías CRISP-DM y TDSP como punto de partida, incorporando los conceptos de estas que se adaptan bien a nuestras necesidades para implementar una metodología propia, más adecuada a los requerimientos que nos hemos ido encontrando en nuestra organización y que, a la vez, nos permita un desarrollo más ágil y flexible.

OBJETIVO

Nuestro objetivo es el desarrollo e implementación de una infraestructura que sea fácilmente escalable, que facilite el desarrollo colaborativo, que permita automatizar la carga de datos de diferentes fuentes de información en un DWH de soporte para los cuadros de mando desarrollados y el acceso al mismo a herramientas de tecnologías de inteligencia de negocio (BI, por sus siglas en Inglés), que los diferentes cuadros de mando puedan ser utilizados por cualquier centro que trabaje con datos con la misma estructura de información y que implemente un control de usuarios que permita, no solo dar acceso a los usuarios, sino también definir el subconjunto de datos que cada usuario pueda visualizar cuando accede a un cuadro de mando y que, en definitiva, ayude a los usuarios a adquirir una comprensión profunda de los datos y utilizar este conocimiento para tomar decisiones informadas y a identificar patrones y tendencias que podrían ser difíciles de detectar de otra manera, además de garantizar una correcta y segura distribución de la información en todo el Hospital.

MATERIAL Y MÉTODO

Implementamos una metodología propia con los siguientes componentes:

1.1. Estructura estandarizada de proyecto

Definimos una estructura de directorio para los proyectos, lo que permite mejorar la colaboración entre los diferentes miembros del equipo. Almacenamos todo el código, la información relevante y el software necesario, así como las plantillas, en una estructura de carpetas compartidas en nuestra red corporativa, salvaguardada con las políticas corporativas de seguridad y de respaldo y recuperación de datos. Cada desarrollador puede clonar una plantilla de esta estructura en su equipo local de desarrollo y trabajar de forma autónoma, volcando la información parcial relevante a la estructura estandarizada de proyecto de forma periódica.

1.2. Infraestructura

Cada proyecto puede requerir una infraestructura específica que debe ser definida. Para los proyectos actuales estamos utilizando la siguiente:

- Infraestructura Hardware
  Tres Servidores virtuales con S.O. Windows Server 2019 sobre plataforma de hiperconvergencia Nutanix. La hiperconvergencia es un "*marco de TI que combina almacenamiento, recursos informáticos y red en un único sistema que puede reducir la complejidad del centro de datos y aumentar la escalabilidad*" [3]. Una plataforma hiperconvergente incluye un hipervisor (monitor de máquinas virtuales) para la informática virtualizada, el almacenamiento definido por software (desvinculación del almacenamiento de datos que permite separar el aprovisionamiento y la gestión del almacenamiento del hardware subyacente) y la virtualización de red (desvinculación de los recursos de red que permite combinar varias redes físicas en una red virtual, mediante software o dividir una red física en redes virtuales independientes y separadas).
- Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD)
  Hemos utilizado PostgreSQL [4] como SGBD para implementar el DWH local. PostgreSQL, disponible gratuitamente bajo licencia de código abierto, está considerado como el SGBD relacionales de código abierto más profesional, es altamente confiable, estable, escalable, seguro y

maduro y posee un magnífico rendimiento en el procesamiento de grandes volúmenes de datos.
En la actualidad estamos comenzando las pruebas para la migración a Oracle, un SGBD relacional habitual en nuestra organización.

- Respaldo del Sistema
  - Veritas NetBackup
    Se realizan copias de seguridad diarias con Veritas NetBackup [5] (solución de respaldo y recuperación de datos) de cada uno de los servidores que utilizamos, con una política de copias completas semanales e incrementales diarias con retención de 6 meses, lo que nos permite recuperar completamente un servidor en caso de que sea necesario al estado en que se encontraba en el momento de realizar la copia de seguridad.
  - PostgresSQL
    Realizamos copias diarias de la base de datos con el software de backup de PostgreSQL. Estas copias se mantienen tanto en el mismo servidor (por comodidad a la hora de realizar una restauración), como en otro que servirá como respaldo adicional.
- Puerta de enlace de datos local [6]
  Pasarela usada para el acceso a los datos almacenados en el DWH local desde el Servicio Power BI (Figura 1 [6]). Nos permite acceder en tiempo real a los datos almacenados en el DWH (que permanecen en el entorno corporativo). Los datos procesados para su visualización quedan almacenados en memoria, pero no físicamente, así, cuando el usuario se desconecta de la sesión, los datos almacenados en memoria desaparecen.

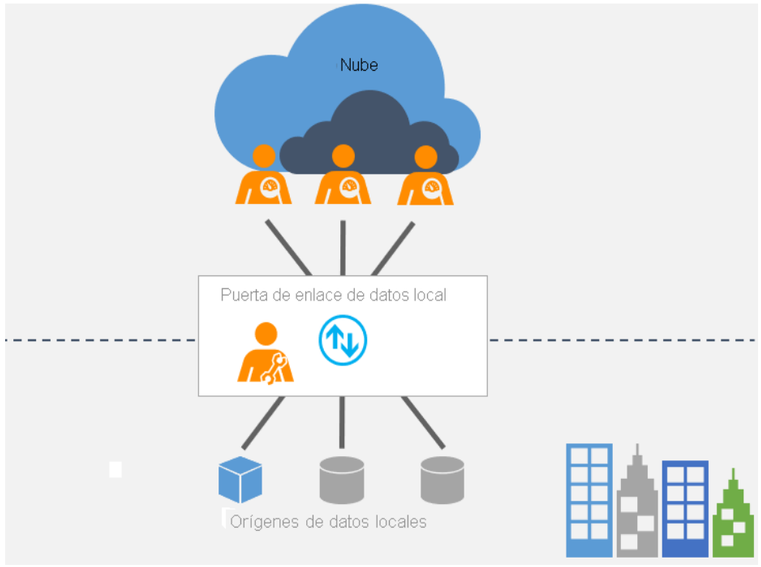


Figura 1: *Funcionamiento de la puerta de enlace de datos local.*

1.3. Herramientas

Cada proyecto puede requerir herramientas específicas que deben ser definidas. Para los proyectos actuales estamos utilizando:

- pgModeler
  Herramienta de código abierto para el modelado gráfico de bases de datos PostgreSQL [7].
- Power BI
  "colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente" [8]. *La Tabla 1 muestra las licencias disponibles, mientras que la Tabla 2 muestra las versiones y el tipo de licencia asociado a cada versión.*

Licencia	Importe	Descripción
Pro	usuario/mes	Necesaria para obtener acceso a funciones avanzadas y a la capacidad de compartir informes.
Premium	usuario/mes	Premium por usuario. Permite utilizar IA avanzada para usuarios individuales.
Premium	capacidad/mes	Premium por capacidad. Cualquier número de usuarios hasta agotar la capacidad. Permite utilizar IA avanzada.

Tabla 1: *Licencias disponibles de Power BI (Fuente: elaboración propia adaptada de [9]).*

Versión	Licencia	Utilizada	Descripción
Desktop	Gratuito	Si	Aplicación de escritorio de uso individual para análisis y visualización de datos. No permite compartir informes.
Servicio SaaS	Pro/ Premium	Si	Servicio SaaS (software como servicio) en línea (alojado en Azure , la plataforma en la nube de Microsoft) que permite crear, alojar, compartir, consumir y desplegar información de forma visual.
Mobile	Pro/ Premium	No	Acceso a los informes desde dispositivos móviles y tablets.
Report Server	Premium capacidad	No	Datos e informes alojados en servidores locales.
Embedded	Pago por horas de uso	No	Servicio de Azure que permite insertar informes con visualizaciones interactivas en las aplicaciones locales.

Taba 2: *Versiones disponibles de Power BI (Fuente: elaboración propia adaptada de [9]).*

NextGen Mirth Connect
Se trata de un ETL (Extract, Transfrom and Load) de software libre especializado en salud [10]. Estamos realizando pruebas para determinar si su uso, bien como ETL, bien como middleware de propósito general que permita implementar procesos ELT (Extract, Load and Transfrom), mejora la eficiencia y funcionalidad de los actuales scripts de carga de datos en el DWH.

- Portal de información
  Punto de acceso a las diferentes visualizaciones generadas.

1.4. Marco de trabajo

Proporciona una estructura iterativa de desarrollo de proyectos DS de forma ágil y flexible. Definimos una serie de fases de proyecto y roles asociados a las fases:

- Roles:
  - Responsable de proyecto: crea los proyectos, define sus líneas maestras y selecciona al equipo que participará en el mismo.
  - Jefe de proyecto: planifica y gestiona las tareas de los desarrolladores de aplicaciones. Elige las herramientas y tecnologías a utilizar. Define y crea la estructura de directorios y plantillas del proyecto adaptada a la estructura estandarizada de proyecto. Define y gestiona la política de seguridad.
  - Desarrollador de aplicaciones: ejecuta el proyecto. Instala el entorno de desarrollo local. Implementa la aplicación que será la solución perseguida en el proyecto.
  - Colaborador Externo: persona, habitualmente de otro servicio, unidad o departamento, que conoce el negocio en profundidad.
- Fases
  Cada fase se estructura en objetivos específicos y procedimientos (información, acciones y recomendaciones) que permitan llevar a cabo el proyecto. Puede ser necesario retroceder a fases anteriores cuantas veces sea necesario hasta alcanzar los objetivos específicos de cada fase.
  - Fase 1: Comprensión del negocio
    En el entorno sanitario hay que hablar de una amplia variedad de negocios a analizar debido a la altísima variabilidad de fuentes, tipos de datos, y de entornos en los que se generan y gestionan esos datos. Consideramos que cada conjunto de datos a procesar corresponde a un proceso o negocio único y, en principio, independiente.
    - Objetivos:
      Definir los objetivos del proyecto.
      Identificar los orígenes de datos.
      Diseño de la solución.
      Concretar plazos de las diferentes fases hasta la finalización del proyecto.
    - Procedimiento:
      Se realizan reuniones con los colaboradores externos para determinar la fuente de datos, las peculiaridades de las relaciones de los datos entre sí, qué se quiere obtener de la información disponible y el diseño de la solución.

La información generada en estas reuniones debe documentarse para su uso cuando sea necesario.
Se configura el equipo que participará en el proyecto, estableciendo los roles de cada miembro.
Se concretan los hitos y fechas aproximadas de consecución.

  - Fase 2: Comprensión de los datos
    - Objetivos:
      Determinar la estructura y calidad de los datos.
      Buscar las relaciones de los datos entre sí y con otros datos ya almacenados en el DWH.
      Identificar qué datos son susceptibles de ser utilizados por otros proyectos de los que son específicos de cada proyecto.
    - Procedimiento:
      Estudio de los datos para determinar su estructura y calidad.
      Buscar relaciones con datos que pueden ser de uso global y aislarlos de los que solo tienen una relación particular o local a cada solución. Los datos de uso global se gestionarán de forma que puedan ser utilizados por diferentes soluciones.
      Determinar para cada dato si debe formar parte de una tabla de hechos o una de dimensiones.
  - Fase 3: Prototipado
    - Objetivos:
      Crear una versión reducida pero que implemente una parte importante de las funcionalidades de la solución final.
      Identificar de forma detallada la estructura y calidad de los datos, así como las transformaciones que son necesarias efectuar en estos.
      Diseñar e implementar el interfaz de usuario de la solución.
      Evaluar la funcionalidad de la solución.
    - Procedimiento:
      Partiendo, bien de un subconjunto, bien de la totalidad de los datos en crudo, en función del peso de estos y de las especificaciones obtenidas en las fases anteriores, creamos una aproximación simplificada de la solución final, en la que se implementan la mayoría de las especificaciones dadas y obtenidas en fases anteriores. Una vez finalizada debe ser validada por los colaboradores externos. Las apreciaciones de estos se van incorporando hasta que se considera que se dispone de una primera versión funcional de la solución.
  - Fase 4: Modelado
    - Objetivos:
      Construir un modelo en estrella o en constelación que maximice el rendimiento de la solución para el negocio y los datos.
      Documentar el modelo realizado.
      Exportar el modelo al DWH.
    - Procedimiento:
      Determinar la cardinalidad de las relaciones entre tablas. Las tablas con cardinalidad "muchos" corresponden a tablas de hechos. Las tablas con cardinalidad "1" corresponden a tablas de dimensiones.

Construir el modelo en estrella con tablas de hechos y dimensiones normalizadas con un software especializado en la tarea. Si al finalizar el modelo hemos obtenido un modelo en copo de nieve, desnormalizar las tablas necesarias para que el modelo final sea un modelo en estrella o constelación.
La tabla de hechos solo tendrá datos numéricos, enteros a ser posible (medidas y claves foráneas). Las fechas las llevaremos a tablas de dimensiones de fechas.
Los datos que sean susceptibles de ser reutilizados por otras soluciones los llevaremos a un Data Mart (DM) de uso global. El DM generado utilizará, si es necesario, datos almacenados en un DM de uso global.
El modelo final se exporta al DWH en un DM propio para la solución implementada.

- Fase 5: Preparación de los datos
  - Objetivos:
    Disponer del dato en la forma y lugar adecuado para alcanzar la solución.
  - Procedimiento:
    Los datos se limpian, integran y transforman dependiendo del modelo utilizado. Para el procesamiento de los datos se ha utilizado una metodología ELT implementada mediante scripts de carga y procedimientos almacenados en el SGBD. Los datos son cargados en su formato original en el DWH y luego transformados según las necesidades específicas, lo que permite un mayor control y flexibilidad en el proceso de transformación que usando una metodología ETL.
    Cada negocio se corresponde con un DM del DWH, aunque existe uno que contiene tablas y procedimientos genéricos que pueden ser utilizados por cualquier otro negocio. La solución generada para cada negocio, que se encuentra alojada en el servicio Power BI, accede en tiempo real al DWH y los usuarios finales, tras autenticarse, pueden visualizarlos desde el portal de nuestro servicio, siendo todo el proceso transparente para estos.
- Fase 6: Implementación y evaluación
  - Objetivos:
    Implementar la solución.
    Determinar si la solución se corresponde con los objetivos del proyecto especificados en la Fase 1.
  - Procedimiento:
    Mediante la plataforma de BI seleccionada, implementar la solución, compararla con los datos originales para garantizar que no hay errores en los resultados generados y con los objetivos del proyecto especificados en la Fase 1.
    Se realiza una evaluación de la solución por parte de los colaboradores externos.
    Si es necesario se revisan y corrigen las acciones llevadas a cabo en esta fase o en las anteriores para ajustar el resultado a la solución deseada.

- Fase 7: Aceptación y despliegue
  - Objetivos:
    Obtener la validación de la solución.
    Activar la carga automática de datos.
    Activar las copias de seguridad de los datos.
    Desplegar la solución para su uso por los usuarios finales.
  - Procedimiento:
    Presentar la solución a los colaboradores externos para su validación. Si es necesario se revisan y corrigen las acciones llevadas a cabo en las fases anteriores para ajustar el resultado a la solución deseada.
    Se implementan las acciones necesarias para el mantenimiento (carga automática de los datos y copias de respaldo de estos) y despliegue de la solución para su uso por los usuarios finales. Una vez desplegada la solución puede ser necesario revisar el proceso general.

RESULTADOS

El proyecto se está pilotando en la actualidad, lo que nos está permitiendo analizar el rendimiento de la infraestructura utilizada, así como perfilar la metodología de desarrollo de los cuadros de mando, sin embargo, podemos afirmar que los resultados son francamente buenos, tanto desde el punto de vista técnico como de satisfacción de los usuarios finales.

La Figura 2 muestra (en azul) el resultado obtenido en la evolución de las demoras de solicitudes de primeras consultas fuera de plazo desde que se implantó el cuadro de mando el 12/09/2022, así como una previsión (en amarillo) de la evolución en las próximos 6 semanas.

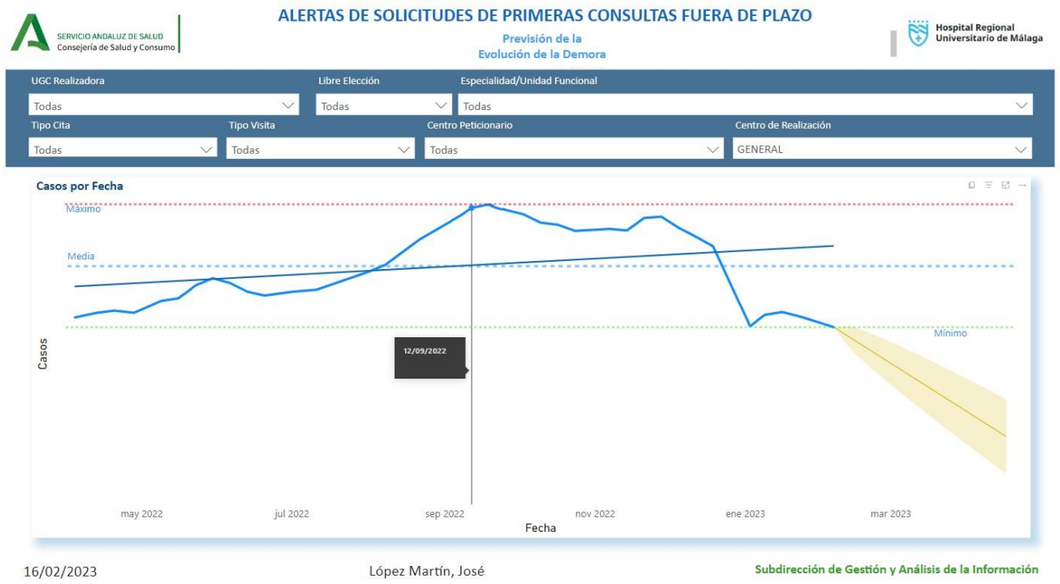


Figura 2: *Resultado de los efectos de la implantación de un cuadro de mando implementado en el proyecto.*

DISCUSIÓN

El proyecto se encuentra aún en fase de desarrollo, se están probando diferentes enfoques y herramientas, pero podemos afirmar que se han alcanzado ya todos los objetivos iniciales. Los directivos, directores de unidades de gestión clínica y jefes de servicio disponen de una herramienta que les permite tomar decisiones informadas a partir de unos datos que ahora son fácilmente comprensibles y, desde que están usándola, se ha producido una mejora sustancial en la gestión de las áreas que han sido implementadas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] P. Chapman, J. Clinton, R. Kerber, T. Khabaza, T. Reinartz, C. Shearer y W. Rüdiger, «The Internet Archive,» 2000. [En línea]. Available: https://web.archive.org/web/20220401041957/https://www.the- modeling-agency.com/crisp-dm.pdf. [Último acceso: 09 01 2023].

[2] M. Tabladillo, «El ciclo de vida del proceso de ciencia de datos en equipo,» Microsoft, 10 02 2023. [En línea]. Available: https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/data-science-process/lifecycle. [Último acceso: 17 02 2023].

[3] VMware, «Hiperconvergencia,» VMware, [En línea]. Available: https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/hyperconvergence.html#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20hiperconvergencia,puede%20instalar%20en%20hardware%20existente. [Último acceso: 16 02 2023].

[4] PostgreSQL, «https://www.postgresql.org/,» [En línea]. Available: https://www.postgresql.org/. [Último acceso: 10 02 2023].

[5] Veritas, «NETBACKUP,» Veritas, [En línea]. Available: https://www.veritas.com/es/es/protection/netbackup. [Último acceso: 16 02 2023].

[6] Microsoft, «¿Qué es una puerta de enlace de datos local?,» Microsoft, 06 01 2023. [En línea]. Available: https://learn.microsoft.com/es-es/power-bi/connect-data/service-gateway-onprem . [Último acceso: 16 02 2023].

[7] R. A. e. Silva, «pgModeler,» Raphael Araújo e Silva, [En línea]. Available: https://pgmodeler.io/. [Último acceso: 01 02 2023].

[8] Microsoft, «¿Qué es Power BI?,» Microsoft, [En línea]. Available: https://learn.microsoft.com/es- es/power-bi/fundamentals/power-bi-overview. [Último acceso: 01 02 2023].

[9] Microsoft, «Precios de Power BI,» [En línea]. Available: https://powerbi.microsoft.com/es-es/pricing/. [Último acceso: 23 02 2023].

[10] nextgen healthcare, «Mirth Connect,» [En línea]. Available: https://www.nextgen.com/. [Último acceso: 22 02 2023].

INTEGRACIÓN DE FORMULARIOS PROMS EN LOS SISTEMAS INFORMÁTICOS DE CATALUÑA Y EL PORTAL DEL PACIENTE.

D. LÓPEZ HERAS[1], O. SOLANS FERNANDEZ[1], ESPINALT BRILLAS, M[1], F.X. ALZAGA REIG[1], A. GONZALEZ VILLENA[1] , J.PIERA JIMÉNEZ[2] E. VIVES PRATS (UXUI)[3], O. GARIN BORONAT (BIBLIOPRO)[4,5,6]

[1] Centro de competencias funcionales HES. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Barcelona. España.
[2] Director de la oficina de estrategia en salud digital. Servicio Catalán de la Salud. Barcelona.
[3] Oficina tècnica Usabilidad y experiencia de usuario HES Salut. Área de Sistemas de Información del Servicio Catalán de la Salud. Barcelona. España
[4]Health Services Research Group, IMIM (Hospital del Mar Medical Research Institute) Barcelona, Spain,
[5]CIBER en Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP, Spain
[6] Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain

INTRODUCCIÓN

La recogida de resultados en salud reportados por pacientes (PROMs) es una práctica cada vez más solicitada por los servicios sanitarios pero está poco extendida en la práctica asistencial diaria, suele hacerse por parte de los profesionales durante las consultas en vez de forma autónoma por el paciente, o mediante formularios en papel que luego hay que introducir a la historia, requiriendo para ello demasiado tiempo de consulta que podría ser dedicado a otras tareas clínicas de mayor valor. Las soluciones existentes en el mercado suelen basarse en aplicaciones externas que no están integradas en los sistemas de información (SSII) sanitarios, en el flujo de trabajo habitual de los profesionales sanitarios, ni están integradas en los portales de paciente lo que obliga a una curva de aprendizaje y a aumentar el número de aplicaciones de salud que utilizan tanto el profesional como el paciente. Todo esto dificulta la implementación de proyectos PROMS en los servicios sanitarios.

El Sistema Catalán de Salud (SCS) tiene la peculiaridad de tener un ecosistema TIC heterogéneo con más de 27 SSII diferentes. Para simplificar el procedimiento hemos desarrollado una solución tecnológica en formato microservicio que permite el envío y recepción de resultados por parte del profesional sanitario que pueda integrarse en cualquier sistema informático de los proveedores de salud del Servicio Catalán de la Salud (SCS) y que está integrada en el portal del paciente La Meva Salut (LMS) desde donde el paciente realiza la cumplimentación en un entorno validado y seguro.

OBJETIVO

- Permitir a cualquier profesional del SISCAT enviar formularios PROMS electrónicos (e-PROMS)[1] a sus pacientes desde sus historiales electrónicos de salud.
- Integrar la cumplimentación por parte del ciudadano en el portal del paciente del SCS, LMS
- Facilitar la recepción de resultados por parte del profesional y su integración en sus SSII.
- Favorecer la integración de los PROMS en los flujos habituales de trabajo.
- Promover la medicina basada en el valor.

MATERIAL Y MÉTODOS

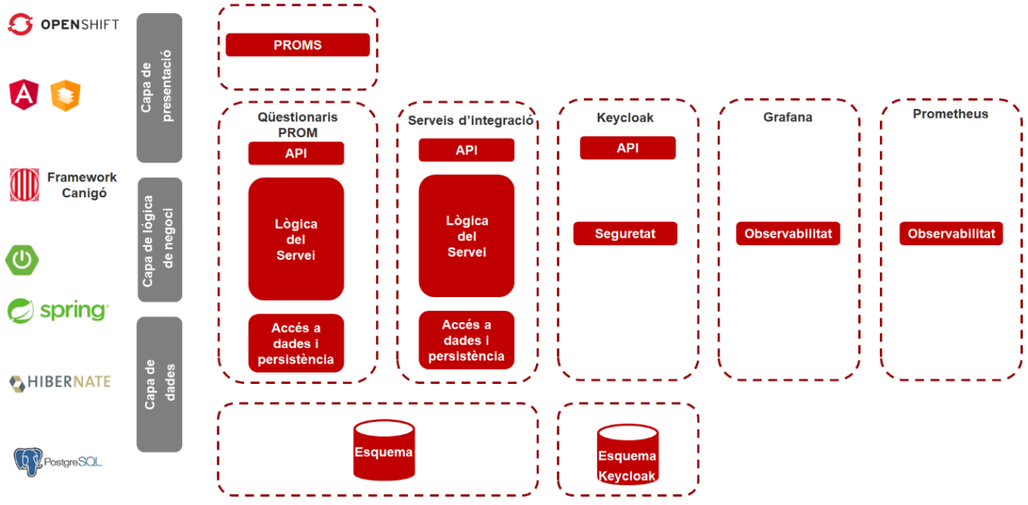
3.1. Proceso de ideación

Se realizaron 6 sesiones de trabajo de "Design Thinking" con profesionales de la salud del SISCAT, expertos en PROMS y representantes de la ciudadanía para detectar las necesidades de los profesionales y pacientes.

El desarrollo se realizó con metodología agile-scrum durante 6 meses. Paralelamente se preparó el SSII de atención primaria (ECAP) para integrarse mediante APIs a nuestra solución.

3.2. Descripción de la solución tecnológica

Lo solución dispone de una capa de presentación que puede ser llamada por los SSII para utilizarse directamente, o bien conectarse a ella mediante APIs e integrar los servicios en los SSII conectados. Además dispone de una capa de lógica de negocio y otra de datos con acceso y persistencia de los mismos.

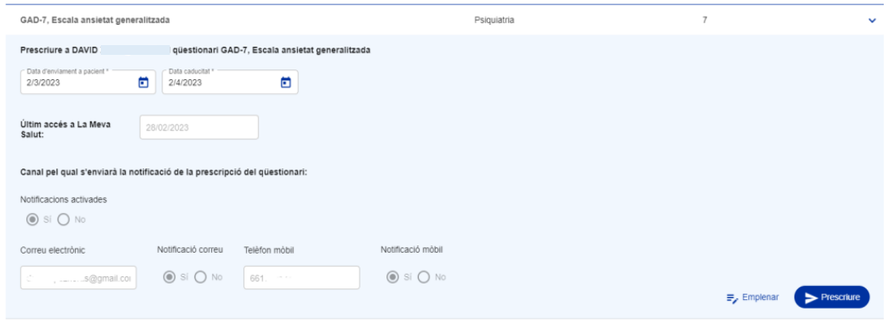


El front consta de 3 pantallas:

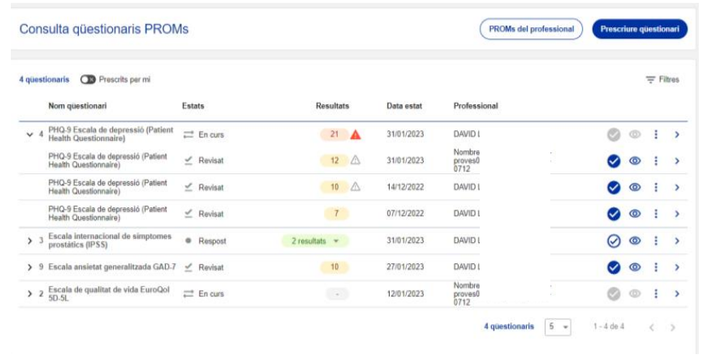
- Pantalla de PROMS del paciente
- Pantalla de PROMS del profesional
- Pantalla de prescripción de PROMS

Ambas opciones, tanto el front como las APIS permiten:

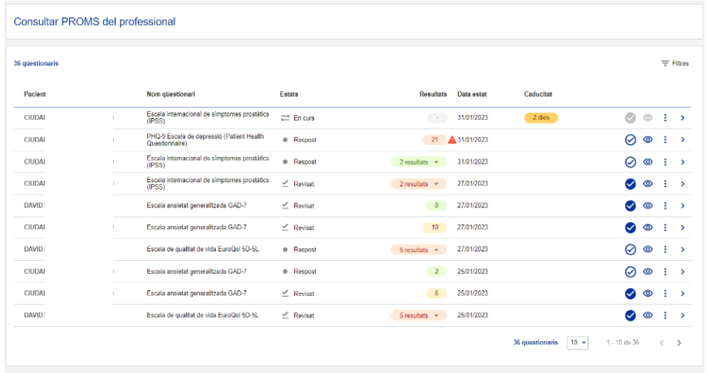
1. Prescribir cuestionarios de salud PROM a un paciente (pantalla de prescripción). La API también permite prescribir a grupos de pacientes



2. Consultar los PROMs prescritos a un paciente y hacer el seguimiento de su estado y evolución de resultados en el tiempo (pantalla de PROMS del paciente).



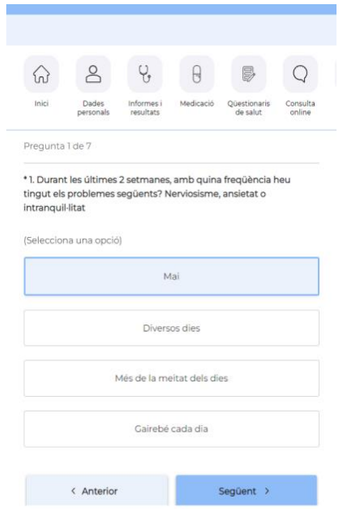
3. Consultar los cuestionarios de salud prescritos por un profesional y hacer el seguimiento del estado de cumplimentación y revisión. (pantalla de PROMS del profesional). La API permite hacer llamadas para recuperar todos los PROMS, recuperar solo los resultados de los respondidos, los resultados patológicos, las alertas ….



4. Enviar notificaciones de formulario pendiente de contestar al paciente a través de SMS o email y recordatorios de cumplimentación. Por defecto se envía una notificación el día en que el PROM entra en curso.



5. Responder el formulario a través del portal del paciente LMS con acceso directo al formulario desde en enlace Deep-link previa autentificación del paciente.



Para poder integrar todo el proceso end to end se ha tenido que integrar los siguientes servicios:

- La nueva herramienta de PROMS del HES
- El nuevo catálogo de PROMS del servidor terminológico único para todo el SISCAT.
- La herramienta existente de formularios HES que utiliza la plataforma de interoperatividad IS3 del SISCAT. En ella se crean los formularios y se renderizan para ser visualizados y contestados
- El portal del paciente LMS que envía las notificaciones de los PROMS cuando llega el día para ser contestado, autentifica al paciente y sirve de marco para la llamada del formulario, su apertura y cumplimentación por parte del paciente. El enlace de la notificación llega con un deep-link que una vez autentificado el paciente en el portal lleva directamente a cuestionario para ser contestado y evitar que el usuario no lo encuentre en el portal del paciente.
- Los habituales elementos de seguridad que permitan la autentificación de profesionales y centros de conexión autorizados (Tokens de seguridad, keycloak)

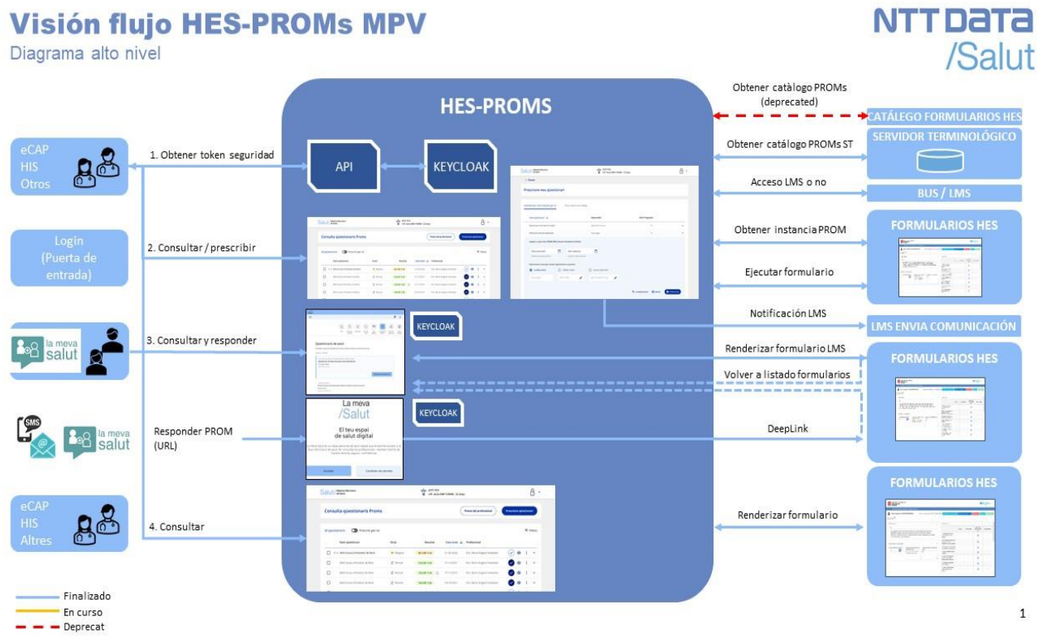


***Ilustración 1** Flujo de PROMS CatSalut. Fuente Nttdata*

Se ha aprovechado para comenzar a modelizar los datos de salud del SCS con arquetipos openEHR y guardarlos con este estándar de almacenamiento en el nuevo repositorio central de datos de salud de Cataluña siendo este proyecto el primero que ya utiliza este nuevo estándar de interoperatividad.

3.4. Accesibilidad

Para el diseño/desarrollo del producto se ha tenido en cuenta, el cumplimiento de las normativas de accesibilidad, cumpliendo los niveles de conformidad A y AA. Realizando un producto accesible tanto para los profesionales como para los ciudadanos.

3.3. Regularización y adaptación cultural de cuestionarios PROMS

Al mismo tiempo se está procediendo a la regularización de permisos de uso de PROMS, homogenización de las escalas entre proveedores y SSII mediante la creación de un grupo de evaluación técnica de escalas, y a la progresiva validación transcultural de los formularios PROMs que se van incorporando a la herramienta y no disponen de la versión validada en catalán. Para ello colaboramos con el Consorcio para la Normalización Lingüística de Cataluña, BiblioPro y los propios profesionales del SISCAT que solicitan la incorporación de un PROM a la herramienta, y se utiliza metodología de validación transcultural ISPOR [2] con el siguiente esquema.

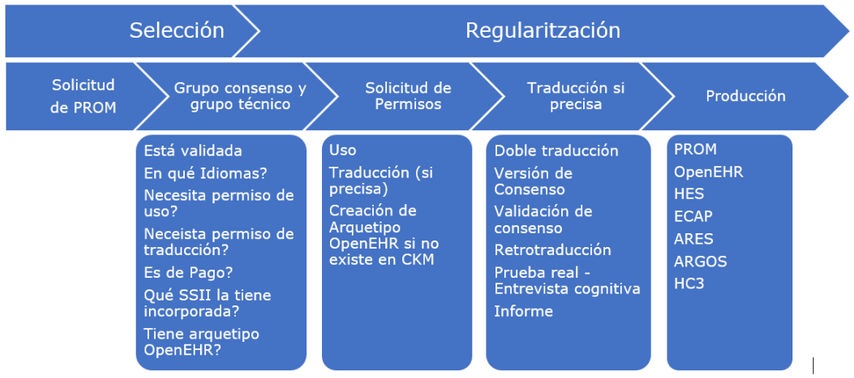


***Ilustración 2** Proceso de regularización de PROMS*

RESULTADOS

Se ha realizado un pilotaje en 11 centros de AP del 15/12/22 al 20/02/23 integrando el front de la iniciativa en el SSII de AP. Inicialmente se han creado los formularios IPSS, PHQ-9, GAD-7. El total de PROMS prescritos en las primeras 9 semanas ha sido de 774, con un porcentaje de respuesta del 38,24% si bien incluyen tanto los PROMS contestados por el paciente como los cumplimentados en consulta. 101 profesionales han enviado al menos 1 PROM durante el pilotaje. El promedio de días para responder ha sido de 3,8.

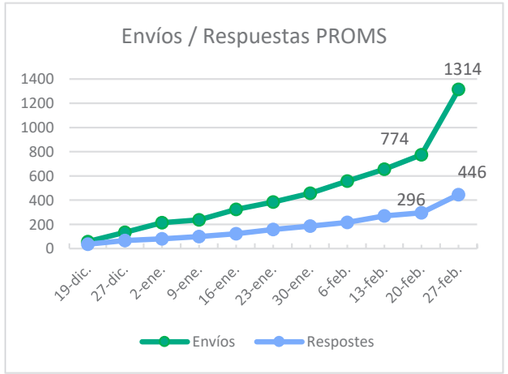


Figura 1 Envios y respuesta PROMS

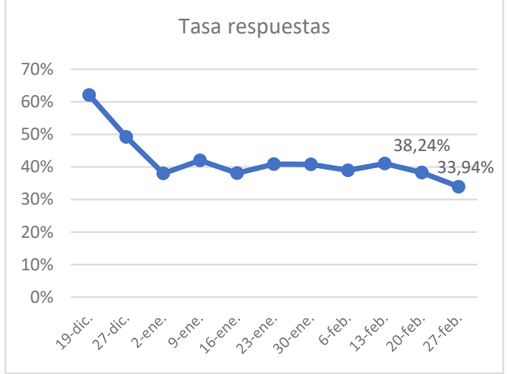


Figura 2 Tasa respuesta PROMS



Figura 1Dias hasta respuesta PROMS

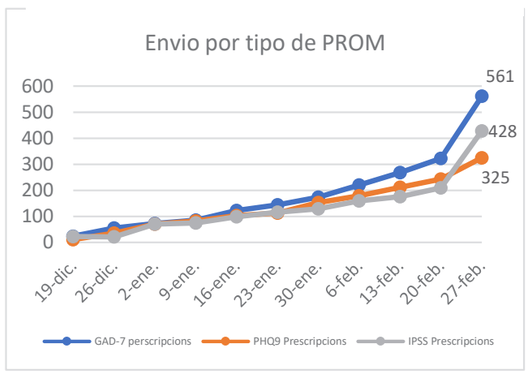


Figura 4 Tipo de PROM enviado

Se ha hecho la extensión a toda la atención primaria de Cataluña a partir del día 22 de febrero y la liberación de las APIS para su integración en los SSII hospitalarios de Cataluña. También se ha incorporado el formulario Euroqol 5D-5L el dia 1 de marzo y se espera iniciar un pilotaje en el servicio de endocrinología del Hospital Vall d'Hebron en abril de 2023.

DISCUSIÓN

La creación de un mecanismo de recogida de resultados reportados por el paciente electrónicos se enmarca dentro del desarrollo del nuevo historial electrónico de salud de Cataluña (HES). Hemos desarrollado una solución en formato microservicio que permite el envío y recepción de resultados de PROMS, integrable en cualquier SSII, integrada en el portal del paciente La Meva Salut (LMS) y que permite avanzar hacia un modelo de atención basado en el valor incorporando la perspectiva del paciente [3,4].

Los e-PROMS facilitan que las respuestas sean realizadas directamente por los pacientes y los resultados se incorporen automáticamente a los SSII, reduciendo el coste [3,5], el tiempo empleado por los profesionales en realizarlos [5] e incorporando los resultados directamente en los historiales de salud, ya que los mismos se cargan de forma automática una vez contestados.

El reto que tenemos es que los proveedores utilicen el microservicio para integrar los PROMS dentro de los flujos habituales de los profesionales, idealmente como parte de los SSII desde donde los profesionales trabajan, integrando la prescripción, alertas y los resultados en los sitios habituales en los que se consultan estos datos, aunque también usando el front desarrollado si las posibilidades de integración del proveedor son limitadas.

Hemos de evolucionar la herramienta para que se permita la gestión compartida de los PROMS por medio de equipos de profesionales que trabajan en un mismo servicio, centro de salud, que gestionan un cupo de pacientes de atención primaria, sustituciones, bajas o la incorporación de figuras como los gestores de PROMS que ayuden a mejorar la tasa de respuesta y la fidelización de los pacientes.

Se ha de mejorar la tasa de respuesta, por lo que se ha planificado una mejora para el envío de recordatorios automatizados a los 7 días del envío inicial y 3 días antes de la fecha de caducidad que se ha establecido por defecto en 30 días que está pendiente se subir a producción.

Esta prevista la discriminación de la persona que finaliza el PROM para valorar la tasa real de respuesta por parte del paciente e implementar mejoras y potenciar el conocimiento de los PROMS por parte de los profesionales para que faciliten la cumplimentación autoadministrada por los paciente y eviten su cumplimentación heteroadminstrada por el profesional.

También la incorporación de nuevos PROMS basado en estándares ICHOM y planes de salud del SCS y incorporar nuevas reglas de negocio.

Actualmente la herramienta permite el envío de formularios en un solo idioma pero está previsto el envío de formularios multiidioma en función de las preferencias

del paciente y la existencia de versiones validadas en catalán y castellano en el primer trimestre de 2023.

También está prevista la mejora de la visualización de resultados por parte del paciente en LMS.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Lippa J, Fügener A, Arora J, Sterrett I, Elkan A, Glaser A, Higley J, Lundström M, Wright P, Vickers A, Ratchford D, van Maasakkers L, Singh A, Stoefs J. Electronic PROMs: What's the Right Solution for Your Organization?. Cambridge, MA: International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM); July 2014. (available at www.ichom.org)

[2] Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, Erikson P; ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. Value Health. 2005 Mar-Apr;8(2):94-104. doi: 10.1111/j.1524-4733.2005.04054.x. PMID: 15804318.

[3] Meirte J, Hellemans N, Anthonissen M, Denteneer L, Maertens K, Moortgat P, Van Daele U. Benefits and Disadvantages of Electronic Patient-reported Outcome Measures: Systematic Review. JMIR Perioper Med. 2020 Apr 3;3(1):e15588. doi: 10.2196/15588. PMID: 33393920; PMCID: PMC7709853.

[4] Cossio-Gil Y, Omara M, Watson C, Casey J, Chakhunashvili A, Gutiérrez-San Miguel M, Kahlem P, Keuchkerian S, Kirchberger V, Luce-Garnier V, Michiels D, Moro M, Philipp-Jaschek B, Sancini S, Hazelzet J, Stamm T. The Roadmap for Implementing Value-Based Healthcare in European University Hospitals-Consensus Report and Recommendations. Value Health. 2022 Jul;25(7):1148-1156. doi: 10.1016/j.jval.2021.11.1355. Epub 2021 Dec 15. PMID: 35779941.

[5] Yu JY, Goldberg T, Lao N, Feldman BM, Goh YI. Electronic forms for patient reported outcome measures (PROMs) are an effective, time-efficient, and cost-minimizing alternative to paper forms. Pediatr Rheumatol Online J. 2021 May 3;19(1):67. doi: 10.1186/s12969-021-00551-z. PMID: 33941208; PMCID: PMC8091685.

NAZZAR-OFTALMOLOGÍA. SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD ASISTENCIAL

N. OLIVIER[1] , L.DOVAL[2], RUBIO S[1], FDEZ BARRIGÜETE E[3], VARELA JR[4], LORENZO J[5], QUILES J[3], M.D. ÁLVAREZ[1]

[1] *Servicio de Oftalmología. Área Sanitaria de Ferrol. Servizo Galego de Saúde.*
[2] *Departamento de Soluciones Innovadoras. Novartis Pharmaceutical S.A.*
[3] *Servicio de Informática. Área Sanitaria de Ferrol. Servizo Galego de Saúde.*
[4] *Departamento de Desarrollo. Bahía Software S.L.*
[5] *Departamento de Oftalmología. Clinique de la Vue. Roanne.*

INTRODUCCIÓN

La patología macular es la primera causa de ceguera y discapacidad visual en población occidental, estas enfermedades tienen un tratamiento efectivo mediante las inyecciones intravítreas de fármacos, pero éstas constituyen un acto médico de elevada frecuentación y con un importante coste[1]. Como todos los centros sanitarios, el servicio de oftalmología del Área Sanitaria de Ferrol ha visto incrementado el volumen de pacientes con necesidades de tratamientos intravítreos en más de un 100% en los últimos 5 años. A través de la colaboración con las empresas Novartis y Bahía Software en el proyecto de innovación "NAZZAR", se ha conseguido implementar un sistema de información integrado con la historia clínica electrónica, que permita llevar un control clínico-asistencial y realizar una evaluación sistemática de resultados en salud y de gestión en tratamientos intravítreos [1].

OBJETIVO

Construir un sistema de apoyo a la actividad clínica (Clinical Information System) en Oftalmología que permita dar soporte a tres objetivos principales:

- Mejora de la calidad asistencial: control de la situación clínica del paciente:
  - Herramientas para medir la evolución de la patología
  - Efectos adversos, alergias
  - Ayuda a la toma de decisiones: APRENDIZAJE
- Mejora de la eficiencia en el Servicio de Oftalmología
  - Indicadores de actividad
  - Planificación
  - Control logístico y de medios
- Mejora en la Gestión
  - Indicadores de eficiencia
  - Uso racional del medicamento

Otros objetivos relevantes del proyecto son:

- Construir una herramienta ergonómica e integrada que facilite el registro y consulta de la información clínica en la actividad asistencial y que pudiese ser trasladado a otras unidades de oftalmología en el servicio gallego de salud y en otras organizaciones sanitarias.
- Articular un nuevo modelo de colaboración entre las organizaciones sanitarias, la industria farmacéutica y las empresas del Sector TIC para producir una solución que genere valor.

MATERIAL Y METODOS

Sobre los objetivos planteados el servicio de oftalmología y el servicio de informática del Área Sanitaria de Ferrol construcción de un sistema clínico departamental para el área de tratamientos intravítreos siguiendo los procedimientos de desarrollo del Servicio Gallego de Salud.

La empresa Novartis, dentro de su área de soluciones innovadoras, ofreció su colaboración para la realización de este proyecto, cuyo objetivo principal era el de conseguir una mejora de la calidad del proceso asistencial y de la eficiencia terapéutica. Para articular la parte de desarrollo del sistema, se incorporó al proyecto la empresa Bahía Software, especializada en desarrollo de aplicaciones informáticas en el ámbito sanitario. De esta forma se consiguió una adecuada combinación de capacidades entre los expertos clínicos, farmacéuticos, desarrolladores y técnicos especialistas en integración y gestión de sistemas de información.

El proceso de diseño y desarrollo del sistema se canalizó a través de un grupo de trabajo multidisciplinar y aplicando un modelo iterativo de diseño centrado en el usuario. A través de varias sesiones de trabajo se recogieron las especificaciones funcionales y técnicas.

El diseño de la interfaz de usuario y del flujo de navegacion en la aplicación se realizó a través de la presentación de maquetas tipo mockup. La ergonomía en la introducción de datos se consiguió extrayendo las variables de relevancia clínica identificadas por los expertos, con las que se implementaron varios esquemas tipo checklist optimizados para la introducción rápida de datos.

Se identificaron varios esquemas adaptados para las patologías más prevalentes: DMAE, Edema Macular Diabético, y Trombosis Venosa y un cuestionario de recogida de PREMS para evaluar indicadores asociados a la experiencia del paciente.

El sistema fue planteado desde su inicio para mantener una integración completa tanto con el sistema de identificación de pacientes y de programación de actividad asistencial del SERGAS como para su posterior traslado de la información clínica a la historia clínica electrónica IANUS, de forma que se minimizase el trabajo de introducción de datos para el personal asistencial. La aplicación dispone de un motor de integración que permite modificar la configuración de manera ágil y adaptarse a distintos tipos de mensajería (HL7, FHIR). Para la integración en el entorno del SERGAS se implementó mensajería HL7 ADT y SIU, así como ORM para el envío de resultados.

Desde el diseño inicial se ha tenido en cuenta la seguridad, incorporando doble factor de autenticación con validación de certificado digital, caducidad de contraseña, límite de intentos de acceso fallidos, etc, así como toda la trazabilidad en los accesos a la información clínica. La tecnología Java EE empleada permite una instalación en alta disponibilidad, cumpliendo los estándares de seguridad del ENS y del SERGAS, o también desplegarla en entornos cloud.

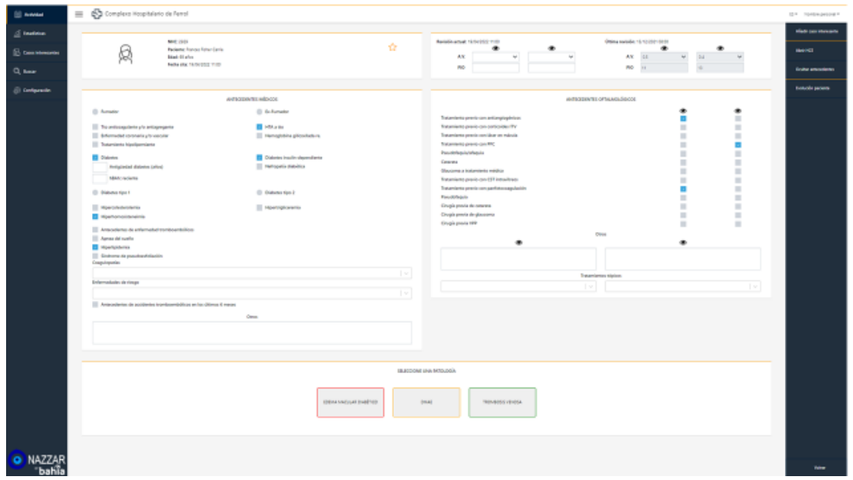


Figura 1: *Vista de introducción de datos.*

La aplicación incluye un módulo de análisis de datos clínicos que permite evaluar el resultado de los tratamientos y su eficiencia, una herramienta de apoyo a la decisión, que indicará el tratamiento más efectivo en cada fase de la enfermedad, o incluso la supresión del tratamiento en caso de que su uso deje de resultar efectivo. También se puede acceder a un panel de datos estadísticos para la configuración de cuadros de mando de la actividad de la unidad de tratamientos intravítreos.

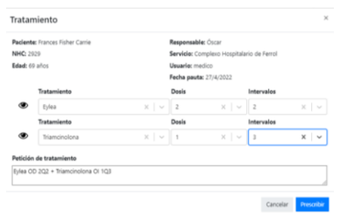


Figura 2: *Detalle de vista de resumen de tratamiento indicado.*

RESULTADOS

El proyecto NAZZAR ha finalizado su desarrollo en Octubre de 2022, constituyéndose como un sistema de información clínico (CIS) para el ámbito de la oftalmología y los tratamientos intravítreos.

Las funcionalidades del sistema se han utilizado realizando una carga simulada de información retrospectiva, a partir de los registros de actividad asistencial.

La aplicación permite realizar un análisis directo de variables de calidad asistencial.

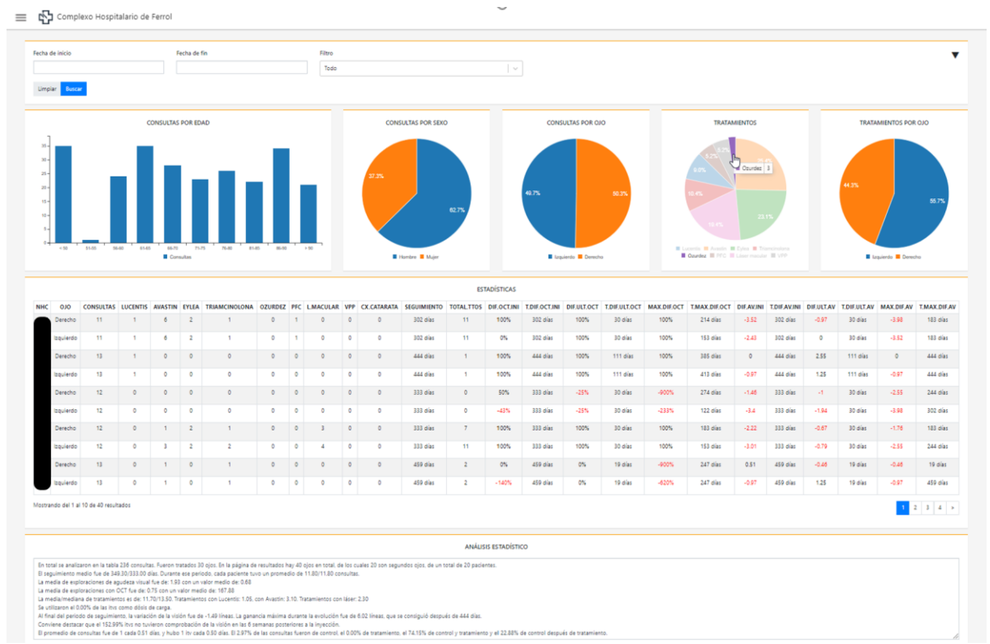


Figura 3: *Vista de pantalla de analisis de datos para gestión.*

Esta experiencia inicial de uso ha permitido comprobar su utilidad como herramienta de gestión clínica que ofrece al facultativo o responsable de la unidad disponer de información actualizada directa de parámetros de calidad asistencial, aplicable a cualquier periodo de estudio.

El valor completo de la herramienta se consigue a partir de su utilización en la actividad diaria de consultas donde se cuenta con distintos mecanismos de mejora del flujo de trabajo y facilidad de acceso a información relevante para la decisión clínica: Recuperación directa de los antecedentes oftalmológicos, sistema de alertas ante valores anómalos, alertas sobre alergias, recuperación directa de los datos de visión previos.

Se realizará un nuevo estudio a 1 año tras la puesta en marcha de la herramienta para evaluar la mejora alcanzada por las distintas funcionalidades de apoyo a la decisión clínica.

DISCUSION

Las indicaciones terapéuticas de tratamientos intravítreos han aumentado significativamente en los últimos 10 años. Este tipo de tratamiento se ha demostrado efectivo para varias patologías de alta prevalencia, como la retinopatía diabética o la degeneración macular (DMAE) entre otras.[1]

El aumento de la indicación de tratamientos intravítreos está avalado por distintos estudios, y ha obligado a la reorganización de los recursos hospitalarios destinados a la aplicación de esta técnica. Se ha reportado también el riesgo de no aplicación de estos tratamientos [2], lo que hace que en la actualidad, sea una práctica común en todos los servicios hospitalarios de oftalmología.

Si bien esta actividad se inició como una actividad asociada al entorno quirúrgico, se ha comprobado que su realización de forma más eficiente e igualmente segura en salas de consulta especialmente adaptadas [3]. La adaptación de esta técnica al área de consultas ambulatorias ha permitido aumentar el volumen de actividad pero hace que el tiempo de atención resulte un factor especialmente relevante. El alto crecimiento que ha experimentado este tipo de actividad en un corto periodo temporal, ha obligado a elevar el ratio de pacientes atendidos y a mantener unos tiempos de atención limitados.

En este escenario resulta complejo realizar un control continuo de la calidad asistencial, dado que los registros de información se realizan en forma de informes dentro de la historia clínica y el esfuerzo de recogida de información para su análisis es alto, realizándose de forma puntual y siempre de forma retrospectiva.

El diseño de sistemas de información clínicos específicos a un área de actividad asistencial es un método efectivo para resolver tanto los objetivos clínicos como de gestión. Así existen en el mercado aplicaciones departamentales específicas para las actividades de diálisis, endoscopia, unidades de críticos, etc. Si bien estas soluciones contribuyen a una mejor gestión asistencial, suponen también un reto en cuanto a conseguir que el tiempo de los profesionales a la incorporación de datos sea el mínimo posible y a conseguir una integración completa con los sistemas de identificación de pacientes y de programación de actividad asistencial (HIS) y con la historia clínica electrónica del paciente. También los crecientes requerimientos en los aspectos de seguridad resultan críticos y dificultan el mantenimiento de soluciones desarrolladas en el ámbito local con el tiempo. Sin ánimo de ser exhaustivos, en la actualidad existen sistemas de apoyo a la actividad clínica en distintos ámbitos de actividad específica: Laboratorio, Radiología, Oncología, Unidades de críticos, Farmacia, Nefrología, Endoscopia, o Cardiología. [4]

No obstante, no se conocen sistemas de información clínicos específicos para el área de la Oftalmología, donde los tratamientos intravítreos resultan una actividad compleja y de gran sobrecarga que puede beneficiarse de la utilización de este tipo de sistemas. Esta apuesta deberá confirmarse en un plazo menor a un año.

El proyecto también supone una apuesta por la innovación, adoptándose una fórmula de colaboración entre el sistema público, que obtiene la posibilidad

de uso de un nuevo sistema, con una empresa TIC que le permitirá acceder al mercado y proponer esta solución en un entorno en el que estas soluciones aún no están aplicándose. Por otra parte, la empresa farmacéutica Novartis apuesta por cocrear junto al ecosistema sanitario soluciones que ayuden a mejorar el proceso asistencial y la calidad de las unidades asistenciales en el uso de medicamentos.

Después de un periodo de más de 18 meses de diseño, desarrollo, despliegue e integración con los sistemas de información corporativos de un servicio de salud, la primera utilización del sistema supone una primera entrega de valor añadido a la actividad del servicio de oftalmología, aunque es necesario avanzar en su aplicación en la rutina asistencial y una verificación completa de los resultados y de sus funcionalidades.

El proyecto NAZZAR se pone en marcha para proporcionar mejoras en la actividad clínica, en los flujos de trabajo, en la calidad asistencial y para facilitar la información de gestión en el ámbito de los tratamientos intravítreos.

CONCLUSIONES

El proyecto NAZZAR permite extraer las siguientes conclusiones:

a) Es posible desarrollar nuevas soluciones mediante fórmulas compartidas entre entidades que comparten visión y obtienen valor en la colaboración.
b) El escenario de tratamientos intravítreos requiere de una herramienta de soporte a la actividad clínica para mejorar la calidad y la eficiencia.
c) La experiencia inicial de puesta en marcha de la herramienta para la obtención de indicadores de gestión ha sido valiosa, aportando información que hasta ahora resultaba de difícil obtención.
d) La seguridad, integración y facilidad de uso deben ser elementos planteados desde el diseño inicial, ya que resultan esenciales para la viabilidad del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Petri AS, Boysen K, Cehofski LJ, van Dijk EHC, Dysli C, Fuchs J, et al. Intravitreal Injections with Vascular Endothelial Growth Factor Inhibitors: A Practical Approach. Ophthalmol Ther. 2020 Mar;9(1):191–203.
2. UNIDAD DE TERAPIA INTRAVÍTREA: CONSENSO CLÍNICO. Editorial Trama Solutions SL. A Coruña. 2021. Fecha de Publicación: Marzo 2021. Depósito Legal: C 356-2021. ISBN: 978-84-09-28837-3
3. Intravitreal Injections, American Academy of Ophthalmology, Board of Trustees, Nov 2008. Revised and approved in Feb. 2015.
4. Inyecciones intravítreas. Efectividad y seguridad en función del lugar del procedimiento. 2016. Agencia Gallega para la Gestión del Conocimiento en Salud. Unidad de Asesoramiento Científico-técnico, avalia-t. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. NIPO: 680-17-004-4Depósito legal: C57-2017.
5. Mohaimenul Islam, Tahmina Nasrin Poly, Yu-Chuan (Jack) Li. Recent Advancement of Clinical Information.Systems: Opportunities and Challenges. Yearb Med Inform 2018:83-90. http://dx.doi.org/10.1055/s-0038-1667075

DETECCIÓN PRECOZ DE SEPSIS MEDIANTE IA: PROCESO DE IMPLANTACIÓN EN HCE

M. BORGES SA[1], A. SERRANO-GARCIA[2], I. PASCUAL SHYGAPOVA[2], M. CALLE-ROMERO[2], C. PRUEZA GARCIA-HINOJOSA[2],

[1] *Unidad Multidisciplinar de Sepsis, Hospital Son Llàtzer, Palma de Mallorca, Spain*
[2] *Instituto de Ingeniería del Conocimiento (IIC), Madrid, España.*

INTRODUCCIÓN

La detección precoz de la sepsis (SE) y shock séptico (SS) sigue siendo un problema de enorme complejidad. En los últimos años, existe una progresiva evidencia de que la detección automatizada de sepsis utilizando diferentes herramientas informáticas podrían mejorar el diagnóstico de la misma y consecuentemente incrementar la supervivencia y optimizar el uso de los recursos [1-4]. Las primeras aproximaciones automatizadas desarrolladas en relación a la sepsis son definidas por sistemas basados en reglas estáticas como son los criterios SIRS (Systemic Inflammatory Response Syndrome). Por sus características, estos sistemas proporcionan una elevada tasa de falsos positivos (FP) y valores predictivos positivos bajos (alrededor del 30-40%) generando un número elevado de falsas alertas con el riesgo que esto conlleva: exceso de diagnósticos erróneos, mayor uso de recursos, excesos de pruebas diagnósticas y de tratamientos o fatiga del personal que recibe los avisos, entre otros.

Los criterios SIRS y puntuaciones o escores de SOFA están basados en reglas derivadas del propio conocimiento y experiencia de los expertos clínicos. Sin embargo, recientemente el uso de nuevas herramientas tecnológicas está modificando la atención sanitaria. Sin duda, la aplicación de técnicas de Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático (ML – Machine Learning) están siendo, progresivamente, más utilizadas en la práctica médica, principalmente en el área de gestión de pacientes crónicos como oncológicos y, en menor medida, en enfermedades como la sepsis [5,6].

La hipótesis de este estudio se centra en que el uso de modelos predictivos basados en la metodología IA-ML puede proporcionar una mejor sensibilidad y especificidad y, por tanto, disminuir el número de FP en la detección de pacientes mayores de 14 años con potencial SE/SS.
Para ello, se han utilizado variables clínicas y analíticas de la Historia Clínica Electrónica (HCE), para construir y evaluar un modelo de IA-ML de apoyo a la decisión en el proceso de detección precoz de sepsis.

Este trabajo se ha desarrollado en el Hospital Universitario Son Llàtzer (HUSLL) con el Grupo de Sepsis de la Fundació Institut d'Investigació Sanitària Illes Balears - IDISBA, en colaboración con el Instituto de Ingeniería del Conocimiento (IIC), grupo experto en el desarrollo de modelos de IA y su aplicación al dominio sanitario. Fruto de este trabajo conjunto, se ha implantado el modelo en el ecosistema digital de HUSLL como Sistema de Soporte a la Decisión Clínica (CDSS,

de sus siglas en inglés) para ser aplicado en el día a día del hospital. Esto permite facilitar el trabajo a los profesionales asistenciales a cargo de pacientes de sepsis, sin suponer un esfuerzo adicional ni de registro de datos ni de acceso a otras aplicaciones.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es describir la implantación en la HCE del HUSLL de una herramienta de CDSS basada en IA para la identificación de pacientes en riesgo de SE/SS.

MATERIAL Y MÉTODOS

1.1. Sistema BISEPRO

El sistema de soporte a la decisión clínica BISEPRO [5], desarrollado por el IIC, fue la herramienta implantada en la HCE del HUSLL para la ejecución de modelos de IA y sistemas de reglas médicas. Tal herramienta, desarrollada principalmente con el lenguaje de programación Python y desplegada en contenedores de Docker, consta de un servicio de procesamiento de datos, un servicio de predicción, y una base de datos estructurada.

Para este caso de uso, se seleccionaron las diferentes variables de interés de un paciente ingresado en HUSLL para su envío a BISEPRO, donde se procesan y, a partir de ellas, se realiza una predicción del riesgo de SE/SS del paciente. Tanto las constantes como la predicción se guardan en la base de datos estructurada. A posteriori, también se añade a la base de datos el desenlace del paciente, esto es, si realmente desarrolló SE/SS, para poder evaluar si el servicio de predicción acertó. Además, el sistema BISEPRO muestra las alertas de SE/SS en la propia HCE del paciente para que cualquier médico de planta pueda estar al tanto de la evolución del paciente.
Las alertas mostradas son el resultado de la combinación de la predicción de dos mecanismos:

- Modelo de inteligencia artificial (IA) que predice la probabilidad de que un paciente vaya a desarrollar SE/SS en las siguientes 24 horas.
- Puntuación del sistema de reglas PIMIS [7] desarrollado por la Unidad Multidisciplinar de Sepsis (MSU) de HUSLL para el riesgo de desarrollo de SE/SS. Se estableció como umbral 6 puntos.

BISEPRO muestra las alertas siguiendo un semáforo de colores, cuyo color está relacionado con la prioridad con la que atenderlas:

- Alerta Amarilla. El sistema de reglas supera el umbral establecido, pero el modelo de IA no.
- Alerta Naranja. El modelo de IA supera el umbral establecido, pero el sistema de reglas no.
- Alerta Roja. Tanto el modelo de IA como el sistema de reglas superan el umbral establecido.

Para la revisión detallada de alertas activadas por la Unidad Multidisciplinar de Sepsis (MSU), adicional con la visualización en la propia HCE, BISEPRO cuenta con una interfaz web, que se muestra en la Figura 1 con datos ficticios.



Figura 1: *Interfaz de la herramienta BISEPRO, con datos ficticios.*

1.2. Desarrollo y entrenamiento del modelo de IA

1.2.1. Preparación de datos para el entrenamiento

En la identificación de pacientes en riesgo de SE/SS nos enfrentamos a un problema de clasificación binaria:

- Clase negativa, y=0: El paciente no presenta riesgo de SE/SS en las siguientes 24 horas.
- Clase positiva, y=1: El paciente presenta riesgo de SE/SS en las siguientes 24 horas.

En la Tabla 1, tenemos el resumen del histórico de datos procedentes de diferentes repositorios: fueron 815.170 registros, con 461.392 episodios de sepsis (clase positiva) entre 203.755 pacientes estudiados. Para ello, utilizamos 3 formularios de la HCE: PIMIS (28.294 pacientes), Protocolo de sepsis (4.174) y el grupo mayoritario de casos sin alertas (171.287).
Incluimos 203.755 pacientes, donde 9.301 (4,56%) tenían sepsis y 194.454 (95,44%) eran de la clase negativa.

Tabla 1. *Resumen del histórico de datos procedentes de la HCE del Hospital.*

	Registros	***Episodios***	***Pacientes***
PIMIS: Alertas Posibles sepsis	347.233	*51.457*	*28.294*
Protocolo de sepsis	5.297	*5.190*	*4.174*
No alertas	462.640	*404.745*	*171.287*
TOTAL	***815.170***	***461.392***	***203.755***

En total, trabajamos con 2.829 variables obtenidas de todos los repositorios de la HCE, donde 2.038 (72,03%) variables eran estructuradas y 791 (27,96%) no estructuradas extraídas del texto libre.

1.2.2. *Proceso de entrenamiento iterativo*

Tras crear la variable a predecir y para evaluar el rendimiento de los modelos es necesario separar el conjunto de datos en dos particiones distintas seleccionadas de manera aleatoria, *entrenamiento* y *test*. La partición de *entrenamiento* es la que se proporciona íntegramente al algoritmo de aprendizaje automático y de la cual aprenderán los patrones de los datos. Esta partición incluye tanto las variables predictoras como aquellas a predecir. Por el contrario, en la partición de *test* el modelo sólo obtiene los datos de las variables predictoras y realiza predicciones a partir de estas. A posteriori, se calculan métricas para evaluar el funcionamiento del modelo mediante la comparación de las predicciones con los valores reales de la variable a predecir.

Para que el resultado de predicción dependa lo menos posible de la aleatoriedad de la división de los datos en conjuntos de *entrenamiento* y *test*, se utiliza la técnica de validación cruzada. Este es un método iterativo que consiste en dividir los datos en K fragmentos del mismo tamaño, usando K-1 de ellos para entrenar y el otro resultante para evaluar, de forma que al final de K pasos del proceso, se habrá entrenado y probado con todos los fragmentos. El rendimiento final es la media del rendimiento de cada una de las K repeticiones. Esto se representa visualmente en la Figura 2.

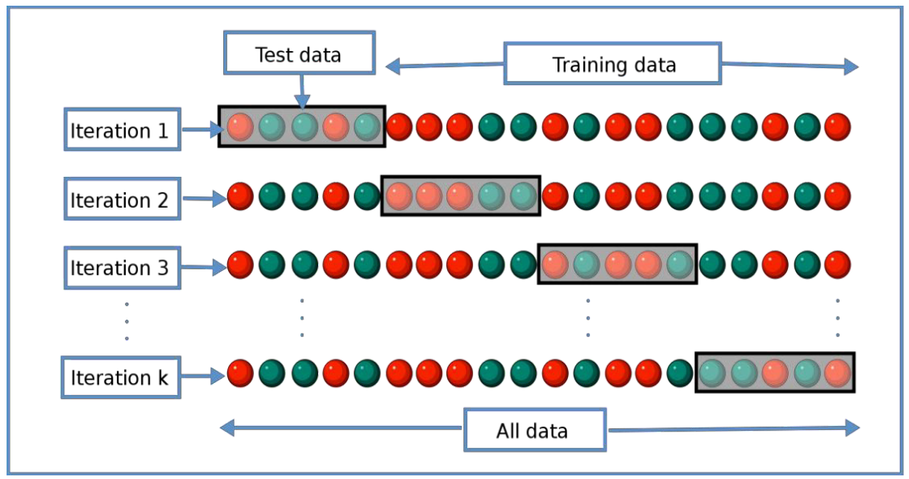


Figura 2: *Proceso de validación cruzada.*

En el caso del modelo de IA de BISEPRO, se realizaron tres repeticiones. Además, gracias a esta técnica, se obtienen los hiperparámetros que optimizan las predicciones del modelo y se calculan las métricas de evaluación. Una vez obtenidos los mejores hiperparámetros y validados los resultados del modelo de, el cual está implementado con Python y basado en conjuntos de clasificadores [4], se usa todo el conjunto de datos históricos para entrenar el modelo final que se implanta en el hospital.

1.3. Implantación en la Historia Clínica Electrónica

La implantación de las nuevas funcionalidades necesarias para el soporte a la decisión clínica en sepsis se realizó en el sistema de información HP-Doctor, el cual constituye el sistema de HCE del hospital.

1.3.1. Notificación proactiva de casos de SE/SS

El envío de alertas proactivas a los profesionales se realiza automáticamente en tiempo real. Se ha realizado la integración entre BISEPRO y la HCE con el intercambio de información mediante un sistema de API Rest interno. De manera que, aquellos pacientes que hayan dado alerta de sepsis, además de ser mostrados en la interfaz web, se muestran con un "warning" en la HCE. En la Figura 3 se muestra un ejemplo de cómo se visualizaría.

Desde este warning el médico responsable también tiene la posibilidad de responder y actuar sobre la propia alerta, sin necesidad de que la MSU avise de ello.

De esta manera, las alertas son validadas por pares de cara al seguimiento del modelo.



Figura 3: *Ejemplo de warning en HCE.*

1.4. Validación de la herramienta

La validez, esto es, la capacidad predictiva del riesgo de sepsis, es analizada tanto retrospectiva como prospectivamente. Retrospectivamente, se evalúa el modelo durante el proceso de validación cruzada detallado en la sección 1.2.2. Prospectivamente, se valida el modelo de la siguiente manera:

- Se muestrean 547 alertas de 523 pacientes, representando predicciones tanto positivas (alertas amarillas/naranjas/rojas) como negativas (alertas no alerta).
- La MSU evalúa si los pacientes que emitieron dichas alertas efectivamente tuvieron sepsis durante las 24 horas posteriores a la alerta.
- Se realiza un análisis estadístico para comparar las predicciones del modelo con la realidad.

Tanto en las evaluaciones retrospectivas como en las prospectivas, se analizarán los siguientes parámetros sobre las predicciones:

- Especificidad: Fracción de muestras encontradas de todas las que pertenecen (etiqueta real) a la clase y=0.
- Sensibilidad: Fracción de muestras encontradas de todas las que pertenecen (etiqueta real) a la clase y=1.
- ROC AUC Score: Área bajo la curva ROC.

RESULTADOS

1.1. Modelo predictivo de SE/SS: resultados retrospectivos

El primer resultado obtenido es durante el desarrollo del modelo predictivo de sepsis. La media de las métricas del modelo tras la ejecución de la validación se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2. *Métricas retrospectivas de rendimiento del modelo de IA desarrollado.*

Métrica	Valor
Especificidad	0.84
Sensibilidad	0.93
ROC AUC	0.95

Estas métricas han sido calculadas con un threshold o umbral del 0.25, a excepción del área bajo la curva ROC. Esto implica que el modelo tiene una baja tasa de FN (Falsos Negativos) a cambio de tener una tasa más alta de FP (Falsos Positivos).

1.2. Modelo predictivo de SE/SS: resultados prospectivos

Los resultados obtenidos de manera prospectiva, con la muestra de alertas generadas por el sistema BISEPRO y validadas por médicos, son los siguientes:

Tabla 3. *Métricas prospectivas de rendimiento del modelo de IA desarrollado.*

Métrica	Valor
Especificidad	0.88
Sensibilidad	0.99
ROC AUC	0.96

Se puede observar que las métricas igualan o superan las resultantes del análisis retrospectivo.

DISCUSIÓN

En este trabajo se ha descrito el proceso de implantación en la HCE del HUSLL de una herramienta de CDSS basada en modelos de IA para la identificación de pacientes en riesgo sepsis o shock séptico. De esta forma, se ha podido demostrar que una HCE debidamente preparada permite el entrenamiento de modelos predictivos y la incorporación de una herramienta avanzada de soporte a la decisión como BISEPRO. Los resultados, tanto de la validación cruzada retrospectiva como la validación prospectiva, muestran una gran capacidad predictiva del modelo de IA desarrollado, por lo que los pacientes ingresado que desarrollen SE/SS serán identificables de manera temprana gracias a estas funcionalidades.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue subvencionado por la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria Illes Balears mediante el pliego público "Elaboración y validación de una herramienta de flujo de toma de decisión basado en una aplicación informática que aplique tecnología "big-data".

BIBLIOGRAFÍA

[1] F. J. Candel *et al.*, "Current aspects in sepsis approach. Turning things around," *Rev Esp Quimioter*, vol. 31, n.º 4, pp. 298-315, Aug 2018.

[2] J. Rello *et al.*, "Towards precision medicine in sepsis: a position paper from the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases," *Clin. Microbiol. Infect.*, vol. 24, issue 12, pp. 1264-1272, Dec 2018.

[3] B. de Dios *et al.*, "Computerised sepsis protocol management. Description of an early warning system," *Enferm Infecc Microbiol Clin*, vol. 36, issue 2, pp. 84-90, Feb 2018.

[4] Y. M. Arabi *et al.*, "The impact of a multifaceted intervention including sepsis electronic alert system and sepsis response team on the outcomes of patients with sepsis and septic shock," *Ann Intensive Care*, vol. 7, issue 1, p. 57, Dec 2017.

[5] A. Núñez Reiz et al., "Big Data Analysis and Machine Learning in Intensive Care Units," *Med Intensiva*, Dec 2018.

[6] M. Seisa et al. (2017, February). "Improving sepsis prediction by developing advanced model," *ResearchGate*. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/316587955_Improving_sepsis_prediction_by_developing_advanced_model.

[7] de Dios B, Borges M, Smith TD, Castillo A, Socias A, Gutierrez L, et al., "Computerised sepsis protocol management. Description of an early warning system", Enferm Infecc Microbiol Clin, 2018; vol. 36, issue 2, pp. 84-90.

PÓSTERS

Posters

1.-"Portal de información y cuadros de mandos para el H.U.R de Málaga"
B. FERNÁNDEZ, J. LÓPEZ, F. AGUILAR, P. BANDERAS, F. BERMÚDEZ

2.-" CONCILIAMED: Aplicación interactiva para la conciliación de la medicación en pacientes quirúrgicos programados"
P. CIUDAD GUTIERREZ, AB. GUISADO GIL, ER. ALFARO LARA

3.-"Automatización y digitalización de los procesos de vacunación masiva contra el Covid-19"
R.M. JIMENEZ,R. ARTESONA, A. FOLGUERA, I. ROMERO

4.-"Implantación electrónica del circuito multidisciplinar de Holter 21 días, ¿digitalicación o transformación?
J CARRILLO; AP NAVARRO; MJ YEDAR; J LÓPEZ; A PEREDA; D BETETA; J INIESTA

5.-"Programa de gestión integral de la unidad básica de prevención"
R. ARTESONA, R.M. JIMENEZ, A. FOLGUERA, I. ROMERO

6.-"Implantación de un sistema de videoconsulta en un centro hospitalario"
E. MALDONADO BELMONTE, M. PÉREZ VALLINA, R. LÓPEZ MARTÍNEZ, V. CUADRADO MARTÍNEZ

7.-"Dispositivos médicos: Aspectos técnicos y jurídicos"
ROA CAMPILLO, ELOY; DIAZ RODRIGUEZ, ALEJANDRO; PEREZ VALLINA, MANUEL

8.- "Implantación del sistema de cirugía robótica "Da Vinci"
M.T. ROQUERO BRAVO, M. PÉREZ VALLINA, R. LÓPEZ MARTÍNEZ, V. CUADRADO MARTÍNEZ, E. MALDONADO BELMONTE

9.-"Implantación de un programa informático para gestionar mezclas estériles en un servicio de farmacia"
I. OROZCO, P. NOVO, S. VÁZQUEZ, C. GÓMEZ, S. PEÑA, FJ. HIDALGO, B. GARCÍA

10.-"Implantación de la indicación enfermera en el sistema de receta electrónica de Cataluña"
R. FLORES MONTOYA, N. ESCODA GELI, C. SALVADÓ TRIAS, M. VICENTE BELIS, A. PADIAL FERNÁNDEZ, A. MOLINA NADAL, C. PONTES GARCÍA

11.-"Desarrollo de cuadros de mando e informes estándares de la presentación farmacéutica y ortoprotésica"
M. VICENTE BELIS, T. DE PANDO NAVARRO, R. FLORES MONTOYA, P. CARBONELL PUIGDOLLERS, N. ESCODA GELI, C. SALVADÓ TRIAS, A. MOLINA NADAL, C. PONTES GARCÍA

12.-"Inteligencia artificial para personalizar en el tratamiento de la degeneración macular en Navarra"
B. DE LA OSA HERNÁNDEZ, A. OLAZARÁN SANTESTEBAN, D. JURIO, PEREZ, I. PINTO LÓPEZ, J. BALLAZ ECHEGOYEN1, M. GALAR, IDOATE, J. GORRICHO MENDIVIL, J. ANDONEGUI NAVARRO

13.-"Receta electrónica europea (eP/eD EU): Implantación en Cataluña
C. SALVADÓ TRIAS, N. ESCODA GELI, R. FLORES MONTOYA, A. PADIAL FERNÁNDEZ, R. GELONCH BARRUFET, E. REIXACH ESPAULELLA, A. MOLINA NADAL, C. PONTES GARCÍA

14.-"Implantación de sistemas de consulta no presencial en atención especializada"
M. RODRIGUEZ, C. UMPIEREZ, G. MONTESDEOCA, F. SOSA

15. "Accesos a las carpetas Salud en SNS"
E. ALONSO SUERO , M.F. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, P. FERNÁN PEREZ, J. E. VIEGO DE LA ROZ, J. I. RODRÍGUEZ FERNANDEZ

PORTAL DE INFORMACIÓN Y CUADROS DE MANDOS PARAEL H.U.R. DE MÁLAGA

B. FERNÁNDEZ[1], J. LÓPEZ[1], F. AGUILAR[1], P. BANDERAS[1], F. BERMÚDEZ[1]

[1]Subdirección de Gestión y Análisis de la Información del Hospital Universitario Regional de Málaga.

INTRODUCCIÓN

La Subdirección de Gestión y Análisis de la Información, fue creada en el verano de 2021 con el objetivo de unificar y reelaborar toda la información asistencial y de infraestructura económica del Hospital Universitario Regional de Málaga.

Esta información se distribuía anteriormente en multitud de unidades y sistemas informáticos de diversa índole.

OBJETIVO

Nuestro proyecto ha consistido en crear un lugar único de acceso a toda la información de gestión del Hospital (Portal Π); de manera personalizada e inmediata. Según el perfil del usuario, el Portal se organiza en forma de escritorio estructurado con las secciones y documentos a los que el usuario logado tiene permiso de acceso.



Este Portal consiste en un conjunto de páginas muy visitadas que exige una web robusta de fácil navegación, sin ventanas emergentes, redireccionamientos indeseados o preámbulos redundantes. La información aparece instantáneamente justo donde el usuario la espera.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el desarrollo del Portal de Información se han utilizado diferentes lenguajes de programación web, básicamente PHP 7.4 y Javascript. Algo de Phyton, y ciertas utilidades heredadas realizadas en otros lenguajes, como Java o aspx.

Las bases de datos que nutren el Portal van desde las tablas en MySQL para los contenidos básicos, a complejas relaciones que a menudo simultanean consultas en SQL Server, Oracle y PostGreSql.



RESULTADOS

Gran parte de la información corporativa del S.A.S. que afecta al Hospital Regional (que engloba varios centros, como el H. Civil o el H. Materno-Infantil de Málaga), se importa desde otras aplicaciones corporativas (COANh, Infoweb, AGD…) a los Cuadros de Mandos del Portal, de manera que los directores de U.G.C., responsables de Unidad y equipo directivo acceden a los datos sensibles en su específica área de interés.

Ofrece además todos aquellos accesos a herramientas corporativas de interés en el Sistema Sanitario Andaluz. Guías y Documentación clínica de interés general.

Actualmente, los repositorios documentales internos de cada Unidad Clínica (más algunas otras como Formación) se han recogido en el Portal. Estos repositorios pueden ser administrados por cada Unidad así como los permisos de acceso a ellos.



DISCUSIÓN

El Portal Π está en su primer año de vida; aunque actualmente ofrece una variedad de herramientas tales como Cuadros de Mandos por Centros y U.G.C.s (de actualización mensual), Cuadros de Mandos de Recursos Humanos, o situación de la Hospitalización en 3 tramos diarios, entre otras, el futuro del Portal contempla seguir ampliándose a demanda de sus destinatarios.



(Este poster hay que contextualizarlo como una introducción a la ponencia presentada por J. López en "Proyectos Innovadores", de título "SAGITARIA: Implementación de infraestructura para Cuadros de Mando Avanzados en un hospital nivel 1")

CONCILIAMED: APLICACIÓN INTERACTIVA PARA LA CONCILIACIÓN DE LA MEDICACIÓN EN PACIENTES QUIRÚRGICOS PROGRAMADOS.

P. CIUDAD GUTIÉRREZ[1], AB. GUISADO GIL[2], ER. ALFARO LARA[3]

[1] *Hospital Universitario Virgen del Rocío. Sevilla. Avda. Manuel Siurot s/n. CP: 41013.*

INTRODUCCIÓN

La conciliación de la medicación es una estrategia reconocida para mejorar la seguridad del paciente durante las transiciones asistenciales. Esta actividad consiste en establecer una lista actualizada de medicamentos que el paciente está tomando para proveerle de su medicación y prevenirle de efectos adversos indeseados. Sin embargo, existe una falta de integración de nuevas herramientas digitales en la práctica clínica de conciliar medicamentos, siendo un motivo fundamental la escasez en el número de aplicaciones desarrolladas y destinadas a este cometido [1].

Un estudio realizado sobre pacientes quirúrgicos reveló la utilidad de una herramienta electrónica de conciliación de medicamentos en estos pacientes. Se observó una reducción significativa de las discrepancias entre medicamentos sobre el total de fármacos conciliados, a pesar de que el tamaño muestral fue inferior al esperado [2]. Por ello, es necesaria la integración de este tipo de herramientas durante el proceso de conciliación para mejorar el cuidado asistencial y seguridad de los pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general: diseño y desarrollo de ConciliaMed, una aplicación interactiva (web y móvil) que sirva de guía, y a su vez, permita la elaboración de un listado de medicación conciliada y adaptada a pacientes con patologías crónicas que van a someterse a una intervención quirúrgica programada.

Objetivos específicos:

-Medir la satisfacción de los profesionales sanitarios con la herramienta y medir su usabilidad.

-Pilotar la herramienta en una cohorte de pacientes quirúrgicos programados y establecer un plan de mejora.

MATERIALES Y MÉTODOS

Un equipo multidisciplinar integrado por farmacéuticos, médicos y una empresa externa denominada "Solutia Digital Health" se encargó de establecer un plan de trabajo para el diseño y desarrollo de la app. En primer lugar, se llevó a cabo

una revisión de las guías y protocolos más actualizados sobre conciliación de la medicación crónica y equivalentes terapéuticos.

Después de realizar esta búsqueda bibliográfica, el procedimiento de trabajo siguió las siguientes fases:

- Fase de preparación: la empresa externa incluyó la información recopilada por el equipo investigador durante la búsqueda bibliográfica en el portal de administración de contenidos que alimentaría la app.
- Fase de desarrollo: comprendió el diseño de estructura de la app, el desarrollo del software y la definición del escenario tecnológico. Para el desarrollo de la app, el equipo investigador contó con una empresa experta que utilizó el marco metodológico MÉTRICA V.3.0 del Consejo Superior de Informática, adoptado formalmente por la Junta de Andalucía. Para llevar a cabo esta fase, el equipo de desarrollo trabajó estrechamente con el equipo investigador, mediante springs o entregas quincenales, lo que ha permitido que desde el equipo investigador se haya realizado un seguimiento continuo de los avances en el desarrollo.
- Fase de prueba: el pilotaje se realizó con farmacéuticos del Hospital Universitario Virgen del Rocío, Hospital Universitario Gregorio Marañón y Hospital Universitario Juan Ramón Jiménez.
- Fase de entrega: para solicitar la propiedad intelectual y certificación.
- Fase de distribución de la herramienta, seguimiento y análisis de satisfacción de los usuarios de la app y de la usabilidad de la misma. En los próximos meses, está previsto que la herramienta sea lanzada y distribuida en los markets (Google Play e iOS store) para su difusión y utilización por los profesionales sanitarios.

RESULTADOS

A continuación, se describirán las funcionalidades de los cinco campos principales de la aplicación móvil y web:



Figura 1. *Módulos principales de la app ConciliaMed*

1.1 Conciliación preoperatoria

El objetivo de este modulo es ofrecer recomendaciones sobre el manejo de la medicación crónica tanto a profesionales sanitarios como a pacientes/cuidadores.

- Al clicar en este campo, podrás añadir como texto libre un código aleatorio para identificar a un paciente. El destinatario del informe de conciliación puede ser un profesional sanitaria, en cuyo caso el informe a generar contendrá recomendaciones "pre-cirugía", "día de la cirugía" y "después de la cirugía", o destinada a un paciente o cuidador, en cuyo caso contendrá exclusivamente recomendaciones prequirúrgicas.
- Incorporación manual de las alergias o intolerancias alimentarias del paciente en caso necesario.
- Buscador de medicamentos "buscador por principio activo" (preseleccionado por la herramienta) o por "marca comercial". Se debe seleccionar el principio activo y añadir la dosis, unidad, frecuencia, vía de administración y opcionalmente observaciones del facultativo.
- Selección de más medicamentos (si aplica), siguiendo los mismos pasos que en el punto anterior y podrás acceder a dos pantallas: "Recomendaciones" y "Generar informe".
- "Recomendaciones": permite visualizar el contenido del manejo perioperatorio de la medicación crónica para los medicamentos seleccionados.
- "Generar informe":permite obtener un informe con la misma información que en el apartado anterior que se puede editar, guardar y cuyo contenido se encuentra adaptado en function del destinatario (profesional sanitario o paciente/cuidador) para facilitar su comprensión. Adicionalmente, puede enviarse por correo electrónico o entregar en consulta al paciente en caso necesario.



Figura 2. *Buscador de medicamentos en el módulo de conciliación preoperatoria*

1.2 Equivalentes terapéuticos

Este módulo pretende facilitar la búsqueda de equivalentes terapéuticos al profesional sanitario. Se incluye información tanto de la vía de administración como de las posologías equivalentes.



Figura 3. *Módulo de equivalentes terapéuticos*

1.3. Mis informes de conciliación

Consiste en facilitar el acceso del profesional sanitario a los informes de conciliación que ha elaborado, con posibilidad de edición o envío por correo electrónico en caso necesario.

1.4 Documentos de interés

En este apartado se encuentran algunos documentos de interés para el profesional sanitario para consultar o profundizar sobre el contenido de la app.

1.5 Encuestas de satisfacción

En este campo, los usuarios podrán evaluar el grado de satisfacción y usabilidad de la app mediante 7 preguntas.

DISCUSIÓN

En los últimos años, la digitalización y aplicaciones relacionadas con la salud han experimentado un incremento exponencial, debido en gran medida a las consecuencias de la pandemia por el virus SARS-COV2 [3]. Sin embargo, aún son pocos los profesionales sanitarios que emplean de forma rutinaria una herramienta electrónica para la conciliación de la medicación crónica [4]. Por ello, ConciliaMed pretende facilitar la labor de estos profesionales tanto en su versión web como móvil y, con ello, mejorar el cuidado asistencial y seguridad del paciente.

CONCLUSIONES

Esta aplicación móvil y web permite establecer una nueva estrategia para llevar a cabo la conciliación de la medicación crónica de pacientes quirúrgicos programados, optimizando el flujo de trabajo de los profesionales sanitarios, la integración de la información farmacoterapéutica y la generación de un informe de conciliación adaptado en función del destinatario. Adicionalmente, la valoración y posterior evaluación de los resultados obtenidos en las encuestas de satisfacción, permitirán detectar por parte del equipo investigador aquellos aspectos que podrían optimizarse y, por tanto, llevar a cabo una mejora continua de la herramienta.

REFERENCIAS

[1] García-Sánchez S, Somoza-Fernández B, de Lorenzo-Pinto A, Ortega-Navarro C, Herranz-Alonso A, Sanjurjo M. Mobile Health Apps Providing Information on Drugs for Adult Emergency Care: Systematic Search on App Stores and Content Analysis. JMIR Mhealth Uhealth. 2022 Apr 20;10(4):e29985. doi: 10.2196/29985. PMID: 35442212; PMCID: PMC9069291.

[2] Giménez-Manzorro Á, Romero-Jiménez RM, Calleja-Hernández MÁ, Pla-Mestre R, Muñoz-Calero A, Sanjurjo-Sáez M. Effectiveness of an electronic tool for medication reconciliation in a general surgery department. Int J Clin Pharm. 2015 Feb;37(1):159-67. doi: 10.1007/s11096-014-0057-0. Epub 2015 Jan 4. PMID: 25557203.

[3] Crilly P, Kayyali R. A Systematic Review of Randomized Controlled Trials of Telehealth and Digital Technology Use by Community Pharmacists to Improve Public Health. Pharmacy (Basel). 2020 Aug 4;8(3):137. doi: 10.3390/pharmacy8030137. PMID: 32759850; PMCID: PMC7559081.

[4] Bassi J, Lau F, Bardal S. Use of information technology in medication reconciliation: a scoping review. Ann Pharmacother. 2010 May;44(5):885-97. doi: 10.1345/aph.1M699. Epub 2010 Apr 6. PMID: 20371752.

AUTOMATIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE VACUNACIÓN MASIVA CONTRA EL COVID-19

R.M. JIMENEZ[1],R. ARTESONA[1], A. FOLGUERA[1], I. ROMERO[2]

[1] *Departamento de informática del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.*

[2] *Departamento de TI del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.*

INTRODUCCIÓN

La vacunación de la covid-19 fue un desafío al que el Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida se enfrentó para vacunar al mayor número de ciudadanos en el menor tiempo posible.

Los procesos manuales que utilizaban para la gestión y programación de citas generaban retrasos y riesgo de errores que hacían el proceso lento y farragoso.

Se diseñó un protocolo basado en algoritmos que aplicaban las normativas sanitarias vigentes y automatizaban la programación de citas y avisos.

OBJETIVO

El Hospital Universitari Arnau de Vilanova de Lleida se propuso priorizar la vacunación de todos los profesionales sanitarios de la Gerencia Territorial de Lleida y posteriormente el máximo número de pacientes y ciudadanos ayudando a agilizar los trámites administrativos y descongestionar esta gestión en los Centros de Atención Primària de Lleida, los cuales se encontraban con falta de recursos para poder atender con inmediatez y en la mayor brevedad posible un número tan alto de ciudadanos.

MATERIAL Y MÉTODO

Para que la gestión del proyecto fuera ágil, rápida y segura fue necesario desarrollar un proyecto informático enfocado a automatizar mediante algoritmos estratégicos con el objetivo de reclutar personas candidatas a recibir la vacuna.

Se automatizó la ejecución de procesos que consultaban continuamente los demográficos e información sanitaria de pacientes (últimos resultados PCR positivo, diagnostico covid, contactos con positivos, vacunación covid, en caso de haber recibido alguna dosis se obtenía la fecha de vacunación y fabricante) y por último si el paciente era éxitus.

Una vez seleccionados los candidatos para recibir la vacuna, se desarrollaron integraciones con el Sistema de Información Hospitalario (HIS) para poder crear

ordenes clínicas de manera masiva para una fecha concreta con el fin de automatizar la programación de los pacientes y el aviso de citación vía SMS.

RESULTADOS

El análisis poblacional se realizó para 24.709 usuarios (personal sanitario, pacientes y población en general) y gracias al diseño de los algoritmos se pudieron programar y vacunar de la primera dosis en nuestro hospital.

- Profesionales de la sanidad (3 hospitales de Lleida): 2.397 en un mes

En el período de dos meses se vacunaron de la primera dosis

- Pacientes hospitalizados o pacientes vulnerables seleccionados por servicios del hospital: 841
- Pacientes poblacionales que cumplían los requisitos vigentes: 3.967
- Profesionales esenciales de la sanidad externos al hospital: 588

CONCLUSIONES

La automatización de todos estos procesos permitió poder asumir un mayor número de usuarios candidatos a la vacuna y poder descongestionar los puntos de vacunación y las áreas de atención primaria del territorio.

Por otro lado, la información de los pacientes candidatos a vacunar permitía a la dirección de enfermería planificar las carteleras del personal necesario para los puntos de vacunación e informar al servicio de farmacia las dosis diarias que debían preparar y así poder aprovechar al máximo número de viales.

Posteriormente, dado que toda la información quedaba registrada en la historia clínica del paciente, la vacunación quedaba anotada en el sistema CATSALUT permitiendo de esta manera obtener el certificado de la vacuna covid del usuario.

Por último, estos algoritmos permitieron agilizar la programación de las posteriores dosis de vacunas covid.

IMPLANTACIÓN ELECTRÓNICA DEL CIRCUITO MULTIDISCIPLINAR DE HOLTER 21 DÍAS ¿DIGITALIZACIÓN O TRANSFORMACIÓN?

J CARRILLO; AP NAVARRO; MJ YEDAR; J LÓPEZ; A PEREDA; D BETETA; J INIESTA

Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. El Palmar (Murcia). España

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la patología de Ictus Criptogénico (ictus isquémico de etiología desconocida tras excluir todas las potenciales causas mediante un estudio completo), se realiza la prueba Holter 21 días, en busca de una Fibrilación Auricular (FA) que lo motive [1].

En este momento, el neurólogo solicita a la enfermera la colocación de un 'Holter de 21 días', el cual el paciente se lleva puesto a casa para realizar el registro de los datos.

Pasado el tiempo estipulado, es la enfermera la que recibe al paciente retirándole el aparato y avisando al neurólogo de que ya puede crear la solicitud de lectura a la Unidad de Arritmias, pero sin un procedimiento establecido.

Surge la necesidad de implantar un circuito normalizado, para optimizar tiempos y que aumente la seguridad del paciente.

OBJETIVOS

Aumentar la seguridad en el circuito de colocación y lectura de la prueba 'Holter 21 días'.

Minimizar los tiempos de realización de dicha pruebas y obtención de los resultados.

MATERIAL Y MÉTODO

En primer lugar, se convoca una reunión con los profesionales implicados (neurólogos, enfermeras y cardiólogos) junto con la enfermera referente de procesos digitales para exponer el circuito actual de solicitud, colocación y lectura de la prueba Holter 21 días.

Los puntos críticos detectados son: la solicitud por parte del neurólogo a la enfermera de la necesidad de la realización de la prueba, que se realiza por múltiples cauces no normalizados (papel); y el circuito inexistente de información de la enfermera al neurólogo cuando ya está realizada la prueba para que éste cree la petición de lectura a la Unidad de Arritmias.

En una segunda reunión, la enfermera de procesos digitales presenta el circuito electrónico óptimo, el cual se basa en el uso de la historia clínica electrónica y del módulo de peticiones.

RESULTADOS

Las acciones más destacables llevadas a cabo en el nuevo circuito son:

- Creación de una petición electrónica del neurólogo a la enfermera para la colocación del 'Holter 21 días'
- Apertura de un buzón de peticiones al que llegan las solicitudes de colocación y que maneja el personal de Enfermería.
- Solicitud telemática de la petición de lectura de Holter 21 días a la Unidad de Arritmias, por parte de la enfermera, tras la recepción del aparato, siendo ella la prescriptora de la prueba.

DISCUSIÓN

Con la implementación del nuevo circuito evitamos pérdida de solicitudes en papel, evitando duplicidades y errores. También minimizamos el tiempo que transcurre entre el registro del Holter y su lectura por parte de la Unidad de Arritmias.

Además, obtenemos información a tiempo real y un registro electrónico que pasa a formar parte de la historia clínica del paciente, que nos posibilita la futura extracción de datos para medir indicadores y generar conocimiento científico.

Con la implantación del circuito electrónico hemos mejorado la trasmisión de la información al resto de los profesionales implicados en el cuidado del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

[1]Mercé J, Garcia M, Ustrell X, Pellisé A, de Castro R, Bardají A. Implantable loop recorder: a new tool in the diagnosis of cryptogenic stroke. Rev Esp Cardiol (Engl Ed). 2013 Aug;66(8):665-6. doi: 10.1016/j.rec.2013.02.001. Epub 2013 Apr 17. PMID: 24776339

PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA UNIDAD BÁSICA DE PREVENCIÓN

R. ARTESONA[1], R.M. JIMENEZ[1], A. FOLGUERA[1], I. ROMERO[2]

[1] *Departamento de informática del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.*

[2] *Departamento de TI del Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida.*

INTRODUCCIÓN

El aumento de profesionales en nuestra región sanitaria, implica un incremento de trabajo considerable en la Unidad Básica de Prevención (en adelante UBP). Se detectó la necesidad de optimizar cada uno de los procesos aplicados en las distintas áreas, con el fin de mejorarlos.

Por este motivo, el departamento de informática del hospital propuso analizar los circuitos con el objetivo de automatizar el sistema mediante una aplicación accesible que englobara todo el procedimiento desde la solicitud de los usuarios hasta la gestión de la unidad, con el fin de minimizar los tiempos de gestión.

OBJETIVO

El objetivo es disponer de una herramienta ágil para la gestión de un proceso de salud, desde su solicitud por parte del profesional, hasta la visualización de informes y el seguimiento en caso que sea necesario.
Tener una herramienta dónde por un lado el profesional de la salud pueda tener acceso desde cualquier lugar a solicitar un servicio a la UBP,

MATERIAL Y MÉTODO

Se ha realizado un programa a medida compuesto por dos partes:

1. Usuario: Los profesionales pueden rellenar una solicitud de visita en cualquiera de los servicios que ofrece la UBP. Cada tipo de petición está diseñada para contener los datos necesarios para su posterior evaluación. Hasta el momento se contemplan los siguientes:
    a. Vacuna de la gripe: los profesionales pueden pedir cita para recibir la vacuna
    b. Especial sensible: valoración de un problema de salud relacionado con el lugar de trabajo
    c. Nuevas incorporaciones: residentes de primer año
    d. Vigilancia de la salud: revisiones periódicas de los profesionales
    e. Embarazo: análisis de los riesgos laborales del lugar de trabajo
    f. Covid: pruebas diagnósticas de Covid y seguimiento en caso de sospecha de síntomas

2. Gestor UBP: el personal de la unidad,
    a. Recibe y evalúa las solicitudes de los usuarios
    b. Gestiona las programaciones asignando una cita automáticamente en el Sistema de Información Hospitalario (HIS) para la realización de pruebas o valoración en el departamento correspondiente.
    c. Realiza seguimiento de los resultados de las pruebas realizadas (por ejemplo, en caso de COVID persistente).
    d. Evaluaciones de salud en el lugar de trabajo coordinado con el departamento de riesgos laborales

Además, la aplicación tiene acceso al sistema de información de profesionales del hospital (GIRH), para obtener la información básica garantizando la integridad de los datos y evitando gestiones administrativas innecesarias.

RESULTADOS

El programa se inició en 2020 y hasta ahora contabiliza:

- 3.500 usuarios han solicitado alguna de las opciones disponibles.
- 600 profesionales/año piden la vacunación de la gripe.
- 100 nuevas incorporaciones anuales
- 200 nuevos residentes registrados anualmente

2.600 registros de seguimiento de COVID desde su inicio.

CONCLUSIONES

Desde la implantación de este programa, se ha conseguido digitalizar, automatizar y agilizar todos los procesos del servicio.

Esto ha supuesto una eficiencia en la gestión de los casos y facilidad de accesos a los usuarios evitando tiempos de espera y documentación innecesaria en todos los procesos.

La mejora también facilita la obtención de datos estadísticos de forma ágil e inmediata.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIDEOCONSULTA EN UN CENTRO HOSPITALARIO

E. MALDONADO BELMONTE[1], M. PÉREZ VALLINA[1], R. LÓPEZ MARTÍNEZ[1], V. CUADRADO MARTÍNEZ[1]

[1] *Hospital General Universitario Gregorio Marañón. 28009-Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

La bondad de un sistema asistencial no depende únicamente de la calidad de la atención prestada, sino en el volumen de asistencias que puedan llevarse a cabo. En concreto en el ámbito ambulatorio, en un centro de gran tamaño se pueden llegar a prestar miles de atenciones en un solo día, por lo que la optimización de recursos es fundamental para el centro, los profesionales y los propios pacientes. Por ello, se plantea la utilización de soluciones telemáticas para, en aquellos casos que sea posible, racionalizar y optimizar la prestación de asistencias.

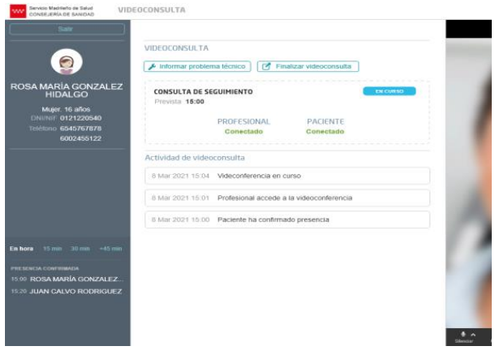
OBJETIVO

El objetivo planteado es el análisis y la implantación de una solución de videoconsulta que, de forma integrada con el resto de sistemas de información, permita dar respuesta a las necesidades de consulta de forma telemática.
La solución debe cumplir la normativa relativa a protección y seguridad de la información, y ofrecer el mayor nivel de sencillez de uso posible tanto para los pacientes como para los profesionales

MATERIAL Y MÉTODO

Para el análisis e implantación del proyecto, se identifican varios puntos clave a valorar:

- Análisis funcional. Se lleva a cabo una revisión de los circuitos de trabajo, analizándolos con los distintos profesionales implicados. Se diseñan nuevos circuitos de trabajo para el uso del sistema.
- Implicaciones legales. Se valora la normativa relativa a la seguridad y protección de datos, para garantizar la seguridad de la información.
- Solución técnica e integración. Se implanta una solución técnica que se integra con los distintos sistemas de información del centro que gestionan el registro de información clínica y las llamadas a los pacientes, así como las aplicaciones móviles de información clínica corporativa.
- Usabilidad del sistema. Se simplifica al máximo el sistema de uso, para minimizar la resistencia al uso, tanto para profesionales como para pacientes.
- Puesta en marcha y gestión del cambio. La puesta en marcha se hace en cascada, de forma secuencial entre varios servicios clínicos. Se realizan demostraciones y formaciones previas a referentes de cada servicio clínico, con el fin de facilitar la implantación.





RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implantación del sistema se lleva a cabo con éxito, permitiendo llevar a cabo las consultas telemáticas de forma escalonada en distintos servicios asistenciales.
El análisis de la operativa de los servicios permite comprobar el éxito en la implantación y la mejora que supone para los pacientes, los profesionales, y el propio centro.
No obstante, se identifica como posible mejora una automatización en la identificación de consultas susceptibles de ser llevadas a cabo de forma telemática, para que esta identificación se realice a través de un sistema inteligente en vez de por criterios basados en la experiencia de los profesionales asistenciales.

DISPOSITIVOS MEDICOS: ASPECTOS TECNICOS Y JURÍDICOS

ROA CAMPILLO, ELOY[1]; DIAZ RODRIGUEZ, ALEJANDRO[2]; PEREZ VALLINA, MANUEL[1];
[1]Subdirección de Sistemas de Información del Hospital General Universitario Gregorio Marañon; [2]Grupo OESIA. Consultora.

INTRODUCCIÓN

La proliferación en los Centros Asistenciales de los llamados "medical devices", el software asociado y su utilización en estos plantea una problemática propia que abarca desde los aspectos meramente técnicos (instalación, funcionamiento e integración con los aplicativos corporativos) como de seguridad e integridad de la información. Es en este último punto es donde la CIBERSEGURIDAD y los aspectos jurídicos relacionados cobran mucha importancia.

OBJETIVOS

Analizar los aspectos jurídicos y técnicos que afectan a los denominados "medical devices", el software asociado y su utilización en el ámbito asistencial.

Mostrar la interacción entre el ámbito legal y técnico

MATERIALES

Marco jurídico de regulación (Esquema Nacional de Seguridad, Reglamento Europeo de protección de datos y Ley de Autonomía del paciente)

Aspectos técnicos: tipología de dispositivos y software asociado.

Categorización legal en relación con los aspectos técnicos.

METODOS

Petición de instalación de hardware y software no corporativo en servidores o hardware corporativo del Hospital

Análisis de viabilidad técnica y legal de la instalación. Categorización de los elementos de hardware y software (desde el nivel de instalación en local hasta el nivel de cloud computing)

Inicio de procedimiento legal si fuese necesario: contratos de Encargados de tratamiento de datos, firma de acuerdos de confidencialidad, AVA, BIA, etc…

Valoración técnica de la instalación y sus implicaciones en el funcionamiento del equipamiento informático del Centro y en los circuitos de trabajo

RESULTADOS

Optimización de Circuitos de trabajo evitando aplicativos y dispositivos duplicados: manejo de la redundancia

Puesta en común de problemas relacionados con los aspectos técnicos y jurídicos planteando soluciones según casos prácticos.

Definición del rol del paciente en los casos que pueda verse afectado.

CONCLUSIONES

Se muestra el estado de la cuestión en relación a los aspectos tecnológicos y jurídicos de la instalación de estos dispositivos fuera de catálogo: revisión de la idoneidad, necesidad de inclusión en circuitos de trabajo e integración con los aplicativos corporativos de los centros.

Se plantea la idoneidad o no de su implantación en circuitos de trabajo ya consolidados como mejora en su funcionamiento.

Se analiza la problemática jurídica a la luz del marco legal y los problemas de ciberseguridad que puede ocasionar su incorporación a la actividad asistencial.

BIBLIOGRAFIA

[1] Centro Criptológico Nacional. *Riesgos y amenazas en productos fuera de soporte: prevención y protección.* (2021)

[2] Andreu Salud Casanova Asencio. *Protección de Datos en el ámbito de la historia clínica: el acceso indebido por el personal sanitario y sus consecuencias.* InDret. Revista para el análisis del Derecho (Barcelona, abril, 2019).

[3] Esquema Nacional de Seguridad (ENS) en sus diversos artículos y apartados.

IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE CIRUGÍA ROBÓTICA 'DA VINCI'

M.T. ROQUERO BRAVO[1], M. PÉREZ VALLINA[1], R. LÓPEZ MARTÍNEZ[1], V. CUADRADO MARTÍNEZ[1], E. MALDONADO BELMONTE[1]

[1] *Hospital General Universitario Gregorio Marañón. 28009-Madrid. España.*

INTRODUCCIÓN

La tecnología evoluciona de forma continua, permitiendo llevar a cabo tareas con cada vez mayor precisión. Y es en el ámbito sanitario, más concretamente en el quirúrgico, donde la precisión es un aspecto crucial que puede marcar la diferencia.
Es por ello que se decide implantar el sistema quirúrgico Da Vinci, como solución integral para llevar a cabo determinadas cirugías, incrementando la precisión y control de las acciones quirúrgicas y obteniendo, por tanto, mayor porcentaje de éxito en las intervenciones.

OBJETIVO

El objetivo planteado es el análisis y la implantación de una solución de cirugía robótica, que permita llevar a cabo las intervenciones con el máximo nivel de precisión y seguridad posibles.

MATERIAL Y MÉTODO

Para el análisis e implantación del proyecto, se identifican los siguientes puntos clave a valorar:

- Análisis y selección de equipamiento. Se lleva a cabo un análisis del equipamiento requerido para el sistema de cirugía robótica: consola robótica, brazos robóticos, torre de visión, endoscopios y material auxiliar, mesa de quirófano y sistema de insuflación. Se valora la viabilidad y ajustes para su adaptación al centro clínico.
- Comunicaciones. Se estudian las necesidades de comunicación con sistemas externos, en particular la monitorización de situación del sistema robótico.
- Formación. Se lleva a cabo la formación específica al equipo humano, a través de un simulador de intervenciones quirúrgicas.
- Implantación. Se realiza la implantación del sistema de forma escalonada, abarcando cirugías de complejidad superior de forma progresiva.
- Soporte. Se establecen protocolos de soporte tanto internos del centro clínico como externos, por parte del proveedor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realiza un seguimiento continuo del sistema, verificando que funciona correctamente y los flujos de trabajo quirúrgicos se mantienen sin incidencias.
Se valora la bondad de la implantación, comprobando que, dependiendo del tipo de intervenciones, los tiempos se mantienen o reducen, y que el resultado postoperatorio es también mejor.
El éxito del sistema induce a valorar futuras ampliaciones del mismo, ya sea en cuanto a equipamiento, tipo de intervenciones realizadas o número de robots a utilizar.

IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA INFORMÁTICO PARA GESTIONAR MEZCLAS ESTÉRILES EN UN SERVICIO DE FARMACIA

I. OROZCO, P. NOVO, S. VÁZQUEZ, C. GÓMEZ, S. PEÑA, FJ. HIDALGO, B. GARCÍA

Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Severo Ochoa. 28914-Leganés. España.

INTRODUCCIÓN

Según la Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en los Servicios de Farmacia Hospitalaria (GBPP) [1], la Farmacia del Hospital es la responsable de la elaboración de los medicamentos y debe adoptar las medidas necesarias para garantizar que las preparaciones sean adecuadas para el uso al que están destinadas y no supongan ningún riesgo para el paciente.
Basándonos en estas recomendaciones, nos planteamos un cambio en la gestión de las mezclas estériles para poder mejorar la calidad del procedimiento y del producto. Con la herramienta Microsoft Access® se desarrolló un programa informático de gestión de mezclas estériles, sin coste, y adaptado a las necesidades del centro hospitalario, para poder sistematizar los procesos de elaboración y asegurar una mayor trazabilidad de las preparaciones.

OBJETIVO

Evaluar la implantación de un programa informático, basado en Microsoft Access®, como soporte a la gestión de mezclas estériles de un Servicio de Farmacia Hospitalaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional transversal llevado a cabo en el Servicio de Farmacia de un Hospital General Universitario de tercer nivel en el que se evaluó el número de unidades elaboradas antes y después de la instauración de un programa informático de gestión de mezclas estériles, así como la calidad de los nuevos procesos.

El programa de gestión de mezclas estériles fue desarrollado por el propio Servicio de Farmacia con la herramienta informática Microsoft Access® 2013 y se implantó en mayo de 2020. Para su diseño se recopiló toda la información necesaria a incorporar en un programa informático de estas características, según las GBPP [1] y el Real Decreto 175/2001 [2].

Se contabilizaron las unidades de mezclas elaboradas antes del periodo de implantación del programa (enero 2018 a abril 2020) y se compararon con las elaboradas después de la implantación (mayo 2022 a diciembre 2022). En el periodo postimplantación, en el Servicio de Farmacia se inició la elaboración de una nueva mezcla protocolizada: colirios de suero autólogo (SA), en los que cada lote está formado por 20 unidades. Por ello, se analizaron los datos con y sin colirios de SA con el fin de evitar sesgos en la medición. Para el análisis de los datos se empleó la herramienta Microsoft Excel® 2013.

La mejora de la calidad del nuevo procedimiento se evaluó mediante el cuestionario de requisitos que debe cumplir un programa de farmacotecnia, del Grupo de Evaluación de las Nuevas Tecnologías (TECNO) de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) [3]. El porcentaje de cumplimento de dicho cuestionario se evaluó antes y después de la implantación del programa.

Este documento contiene 8 grupos de ítems: software, ficha de materia prima, ficha material de acondicionamiento, usuario, paciente, elaboración y control, etiquetado, información al paciente e informes. Estos requisitos, más orientados a la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficinales en el Servicio de Farmacia, se pueden adaptar a la metodología de preparación de mezclas estériles, excluyendo los requisitos de ficha de materia prima, ficha material de acondicionamiento e información al paciente, por no considerarse para este tipo de elaboraciones.

RESULTADOS

El número total de mezclas elaboradas desde enero de 2018 a abril de 2020 fue de 4.583 unidades, lo que supuso una media de 164 elaboraciones/mes. Durante este periodo no se elaboraron mezclas de SA.

Durante el periodo de mayo de 2020 a diciembre de 2022, posterior a la implantación del programa informático, se elaboraron, excluyendo las mezclas de SA, un total de 10.224 mezclas, lo que supuso una media de 320 elaboraciones/mes y un incremento del 1,95% respecto al periodo anterior.

Sin embargo, teniendo en cuenta las elaboraciones de SA, el número de mezclas elaboradas se incrementa a un total de 24.775 unidades, lo que supuso una media de 774 elaboraciones/mes y un incremento real del 4,72% de las mezclas elaboradas.

En relación a la mejora en la calidad, con la incorporación de este soporte informático hemos conseguido una mejora de la calidad del 87,5% puesto que, se ha pasado de cumplir 24 ítems (34,3%) de los 70 evaluados del cuestionario del Grupo TECNO antes de la implantación a 45 ítems (64,3%) postimplantación. El desglose por apartados, pre y postimplantación es el siguiente:

- Software: 0 (0%) vs 1 (33,3%).
- Usuario: 0 (0%) vs 1 (16,6%).
- Paciente: 4 (50,0%) vs 5 (62,5%).
- Elaboración y control: 13 (44,8%) vs 21 (72,4%).
- Etiquetado: 7 (41,1%) vs 12 (70,6%).
- Informes y explotaciones: 0 (0%) vs 6 (85,7%).

DISCUSIÓN

Desde la instauración del programa informático se han podido adaptar sus funciones a las necesidades del servicio de farmacia, gestionando todos los procesos de manera independiente a un proveedor externo, con el consiguiente ahorro económico. Se trata de un programa sencillo, práctico y de fácil manejo que actúa de soporte y control, permitiendo llevar a cabo la trazabilidad y la seguridad de los distintos procesos de elaboración, acondicionamiento, control y registro de mezclas estériles.

Con su implantación, se pudo adaptar en un mayor grado a las recomendaciones de las GBPP [1], centralizando más mezclas estériles en el Servicio de Farmacia conforme a los principios y directrices de dicha Guía.

Se logró solventar debilidades relacionadas con la trazabilidad del proceso, alcanzándose una mejora en la calidad de 30 puntos porcentuales. En este sentido, se posibilitó la inclusión de datos como: modus operandi con cálculos automáticos, número de registro y lote, materias primas, control de calidad y fecha de caducidad. En cuanto a la mejora de la seguridad del paciente, se implantó un seguimiento diario de todas las mezclas y se garantizó su correcta preparación gracias los cálculos automáticos, a la doble revisión de la elaboración y la correcta información del etiquetado. Las mejoras en el etiquetado, con una información más detallada, permitieron la inequívoca identificación del medicamento.

En conclusión, la implantación del programa ha supuesto un incremento en el número de elaboraciones de mezclas estériles, que anteriormente se elaboraban en las unidades de hospitalización y han sido protocolizadas para ser elaboradas en el Servicio de Farmacia. Un aumento del aprovechamiento de los volúmenes restantes de los viales utilizados y del periodo de validez de la mezcla debido a su elaboración en condiciones de esterilidad. Y una mayor seguridad para el paciente y trazabilidad del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Ministerio de Sanidad [sede Web]*. Dirección General de cartera Básica de Servicios del SNS y Farmacia; 2014 [acceso 16/01/2023]. Guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/farmacia/documentacion.htm

[2] Normas de correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales y preparados oficinales. Real Decreto 175/2001 de 23 de febrero. Boletín Oficial del Estado, nº 65, (16-03-2001).

[3] Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria [sede Web]*. Grupo de Evaluación de Nuevas Tecnologías; 2006 [acceso 02/01/2023]. Programa de elaboración/acondicionamiento de medicamentos. Disponible en: https://gruposdetrabajo.sefh.es/tecno/index.php/publicaciones/criterios-evaluacion-nuevas-tecnologias-sf

IMPLANTACIÓN DE LA INDICACIÓN ENFERMERA EN EL SISTEMA DE RECETA ELECTRÓNICA DE CATALUÑA

R. FLORES MONTOYA[1], N. ESCODA GELI[1], C. SALVADÓ TRIAS[2], M. VICENTE BELIS[2], A. PADIAL FERNÁNDEZ[3], A. MOLINA NADAL[1], C. PONTES GARCÍA[1]

[1] Gerencia del Medicamento, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007-Barcelona. España.
[2] Fundación TIC Salut Social. 08005-Barcelona. España.
[3] Centro de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información de la Generalidad de Cataluña (CTTI). 08908-L'Hospitalet de Llobregat. España.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha desarrollado la normativa que permite que el colectivo de enfermeras y enfermeros pueda indicar ciertos medicamentos y productos sanitarios. En este trabajo se describe la implementación de la primera fase de la indicación enfermera en el sistema de receta electrónica de Cataluña, que comprende medicamentos no sujetos a prescripción médica y productos sanitarios.

OBJETIVO

Describir el desarrollo de los sistemas de información para la incorporación de las enfermeras y enfermeros al sistema de receta electrónica, contextualizados en el conjunto de herramientas, servicios e infraestructura tecnológica que actualmente soporta el grueso de los sistemas de información en salud en Cataluña.

MATERIAL Y MÉTODOS

La implementación de la indicación enfermera ha requerido actuaciones en diferentes ámbitos:

- La acreditación de las enfermeras y enfermeros, que se inició en 2019.
- La emisión de certificados de firma electrónica a aquellas enfermeras y enfermeros que dispongan de acreditación. Este proceso se inició en 2020.
- La evolución de los sistemas de información de Cataluña que permiten la indicación en receta electrónica, iniciada en 2019.
- La adaptación de los procedimientos de trabajo de los centros, desde 2021.

3.1. Acreditación de las enfermeras y enfermeros

Según establece el Real Decreto 1302/2018, las enfermeras y enfermeros, en el ejercicio de su actividad profesional, pueden indicar, usar y autorizar la dispensación de medicamentos no sujetos a prescripción médica y de productos

sanitarios de uso humano, de forma autónoma, mediante una orden de dispensación.

Para el desarrollo de estas actuaciones, tanto la enfermera o enfermero responsable de cuidados generales como la enfermera o enfermero responsable de cuidados especializados deben ser titulares de la correspondiente acreditación emitida por el órgano competente de la comunidad autónoma respectiva como requisito previo y necesario para poder indicar, usar y autorizar la dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano.

En este sentido, el Departamento de Salud de la Generalidad de Cataluña aprobó el Decreto 180/2019, de 27 de agosto, por el que se regula el procedimiento de acreditación de las enfermeras y enfermeros en Cataluña, que establece los siguientes requisitos:

- Estar en posesión del título de grado en enfermería, diplomatura en enfermería o ayudante técnico sanitario, o equivalente.
- Cumplir con uno de los siguientes requisitos:
    - Acreditar una experiencia profesional mínima de un año en enfermería.
    - Superar un curso gratuito de adaptación para la acreditación de la capacitación profesional enfermera.
- Adicionalmente, en el ámbito de los cuidados especializados: estar en posesión del título de enfermería especialista.

3.2. Emisión de certificados de firma electrónica

La normativa vigente requiere que todas aquellas acciones que modifiquen el plan de medicación de los usuarios sean firmadas por parte de las y los profesionales sanitarios que las lleven a cabo.

Por tanto, la implementación de la indicación enfermera hizo necesario dotar a los Colegios Profesionales y entidades proveedoras de salud de los mecanismos necesarios para permitir la provisión de certificados de firma electrónica a las enfermeras y enfermeros. Para ello, en 2020 se llevaron a cabo las siguientes actuaciones:

- Se firmó un convenio marco de colaboración entre la Administración de la Generalidad de Cataluña, a través del Departamento de Salud, el Consejo de Colegios de Enfermeras y Enfermeros de Cataluña y los Colegios Oficiales de Enfermeras y Enfermeros de Barcelona, Gerona, Lérida y Tarragona.
- En este mismo año se acordó la normalización de los certificados de firma electrónica para que cumplieran con los requisitos de los sistemas de información del CatSalut, que permiten la realización de validaciones de su contenido, entre las cuales destacan la comprobación de que la o el profesional es una enfermera o enfermero que dispone de acreditación; la distinción entre si ésta es para cuidados generales o especializados y, en este último caso, la o las especialidades acreditada o acreditadas.

- Los Colegios Profesionales contrataron los servicios de un Prestador de Servicios de Confianza para la emisión de los certificados.

Por otro lado, en 2020 los Colegios Profesionales también iniciaron la firma de convenios particulares con las entidades proveedoras de salud para la gestión de los certificados, por lo que su emisión se inició en esta fecha y se está llevando a cabo de manera progresiva a medida que se está desplegando la indicación enfermera en el territorio.

3.3. Adaptación de los sistemas de información

La implementación de la indicación enfermera 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, ha sido necesario desarrollar versiones nuevas del catálogo de medicamentos y otros productos (PFC).
- El sistema también dispone de sistemas analíticos 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 las aplicaciones transaccionales del CatSalut se llevó a cabo en 2019; por lo que respecta a los programas de los proveedores, la adaptación se inició en 2020 y desde enero de 2021 se está desplegando en el territorio de manera progresiva.

3.4. Adaptación de los procedimientos de trabajo de los centros

En cualquier proyecto de receta electrónica 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, este proceso se está haciendo de manera progresiva desde enero de 2021 a medida que los centros van implementando la funcionalidad nueva y comprende:

- El ajuste de los procesos de coordinación y comunicación entre las enfermeras y enfermeros y los o las médicos o 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.

RESULTADOS

La indicación enfermera se inició en enero de 2021. En los dos primeros años la actividad ha crecido de manera exponencial en el territorio:

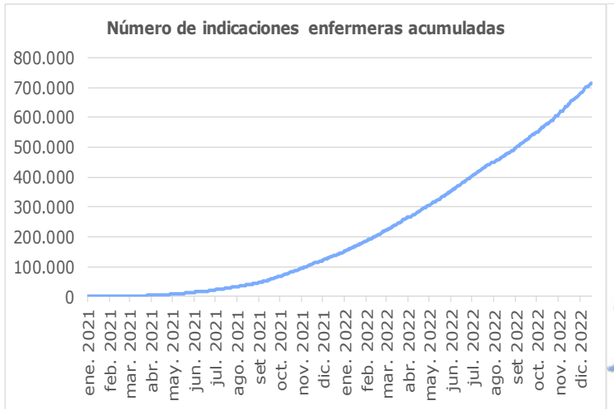


Figura 1: *Evolución acumulada de la indicación enfermera en Cataluña*

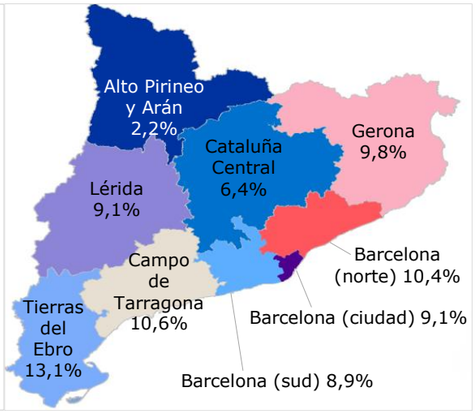


Figura 2: *Número de indicaciones respecto la población asignada por Región Sanitaria*

- Se han acreditado casi 30 mil profesionales, de las y los cuales casi 6 mil han hecho como mínimo una indicación.
- Se han registrado más de 713 mil indicaciones (33% de medicamentos y 67% de productos sanitarios) a casi 329 mil usuarios, del total de casi 97 millones de prescripciones e indicaciones emitidas en el período.
- En diciembre de 2022, las enfermeras y enfermeros registraron casi el 17% del total de prescripciones e indicaciones de medicamentos no sujetos a prescripción médica y productos sanitarios que se registraron en el sistema en ese mes.

El despliegue se está llevando a cabo mayoritariamente en la atención primaria y comunitaria (APyC), que es donde se concentra la actividad de los productos autorizados actualmente para este colectivo: más del 86% de las indicaciones se han realizado desde este ámbito y el 98% de los proveedores que prestan asistencia en la APyC están desplegando la indicación enfermera (más del 50% si se consideran todos los ámbitos asistenciales).

Tal y como se muestra en las figuras siguientes, los medicamentos y productos sanitarios más indicados han sido el paracetamol y los apósitos estériles, respectivamente:

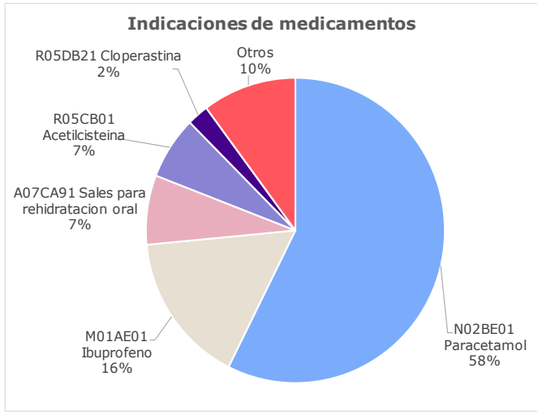


Figura 3: *Principios activos más indicados*

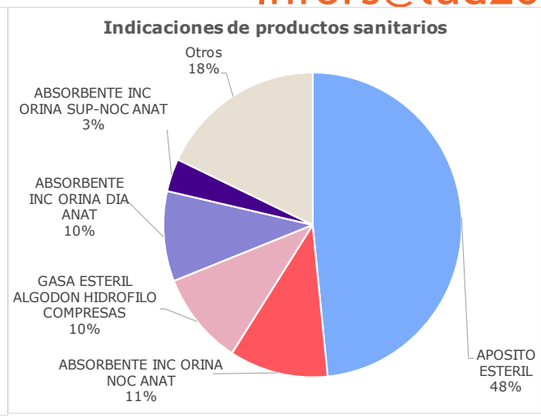


Figura 4: *Grupos terapéuticos más indicados*

DISCUSIÓN

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 según la organización del centro y las particularidades de su actividad concreta. Esto provoca que actualmente haya 19 programas de prescripción en Cataluña, si bien ECAP es mayoritario 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 propias 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 del proyecto de indicación enfermera ha implicado:

- La evolución de PFC para identificar los productos que las enfermeras y enfermeros pueden indicar, mediante la incorporación de un indicador asociado al producto.
- La evolución de SIRE para habilitar el nuevo perfil prescriptor; comprobar que quien está haciendo la acción es una enfermera o enfermero acreditado; garantizar que las enfermeras y enfermeros solo indiquen aquellos productos autorizados y permitir la identificación de las indicaciones emitidas por el colectivo. Esto ha requerido:
  - El alta del nuevo perfil profesional.
  - La incorporación de una marca de indicación enfermera en 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 y al indicador de PFC.
- La evolución de los sistemas analíticos del CatSalut para permitir el seguimiento de la actividad y generación de un cuadro de mando.

El proyecto no solo contempla que las enfermeras y enfermeros incorporen y continúen tratamientos de medicamentos no sujetos a prescripción médica y productos sanitarios, sino que también posibilita que hagan cambios de las prescripciones e indicaciones de estos productos que los usuarios ya tengan incorporadas en sus planes de medicación, también si han sido registradas por otras u otros profesionales de otros colectivos, por lo que tienen la opción de continuar tratamientos iniciados por médicos y médicas.

En concreto, tienen la opción de suspenderlas; añadir envases adicionales, para aquellos casos en que el usuario pierde o se le estropea alguno, y avanzar la disponibilidad del producto en la oficina de farmacia, en caso de que el usuario se desplace temporalmente fuera de Cataluña y necesite recoger algún envase previamente.

Así mismo, se les ha dado acceso al resto de funcionalidades de receta electrónica, entre las que se encuentran los sistemas de ayuda a la indicación, que incluyen alertas de seguridad por dosis máxima e interacciones farmacológicas, entre otras; la consulta de alertas emitidas por la AEMPS, y la mensajería entre profesionales.

Teniendo en cuenta lo que se ha expuesto, la incorporación al sistema de receta electrónica de las enfermeras y enfermeros permite cumplir con la normativa vigente, especificada más adelante; adecuar los perfiles profesionales a las necesidades del sistema sanitario, y mejorar la capacidad resolutiva de la APyC.

En cuanto a los próximos retos del proyecto, en estos momentos se está trabajando para permitir que las enfermeras y enfermeros puedan indicar los medicamentos sujetos a prescripción médica que estén vinculados a las guías que se están definiendo en el Ministerio de Sanidad, en el marco de la Comisión Permanente de Farmacia y con la participación de las Comunidades Autónomas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] 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.
[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] DECRETO 180/2019, de 27 de agosto, por el que se regula el procedimiento de acreditación de las enfermeras y enfermeros para el ejercicio de la indicación, uso y autorización de dispensación de medicamentos y productos sanitarios de uso humano.

DESARROLLO DE CUADROS DE MANDO E INFORMES ESTÁNDARES DE LA PRESTACIÓN FARMACÉUTICA Y ORTOPROTÉSICA

M. VICENTE BELIS[1], T. DE PANDO NAVARRO[1], R. FLORES MONTOYA[1], P. CARBONELL PUIGDOLLERS, N. ESCODA GELI[1], C. SALVADÓ TRIAS[2], A. MOLINA NADAL[1], C. PONTES GARCÍA[1]

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

INTRODUCCIÓN

El proyecto pretende dar respuesta a las necesidades crecientes de acceso a información sobre utilización de medicamentos y productos sanitarios y ortoprotésicos por parte de los gestores sanitarios, como soporte a la toma de decisiones.

Se decidió desarrollar un proyecto para el diseño y elaboración de cuadros de mando e informes estándares de detalle como soporte para la gestión de la prestación farmacéutica y ortoprotésica que permitiera dotar a los usuarios y gestores de autonomía de consulta y de decisión.

OBJETIVO

Poner a disposición de los gestores sanitarios información de interés para la gestión y seguimiento de la actividad de la prestación farmacéutica y ortoprotésica a través de productos estándares que permiten un acceso estructurado, reproducible, ágil y dinámico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han diseñado y elaborado cuadros de mando e informes estándares de detalle para la gestión de la prestación farmacéutica y ortoprotésica.

Los datos utilizados hacen referencia principalmente al ámbito de prescripción y dispensación de medicamentos, productos sanitarios y artículos ortoprotésicos y a su facturación. El origen de la información son los registros del Sistema Integrado de Receta Electrónica y la aplicación de prestaciones ortoprotésicas del Servicio Catalán de la Salud. Además, también se integra información adicional de otras aplicaciones relacionadas con las anteriores (registro de pacientes, catálogos de productos farmacéuticos y ortoprotésicos, catálogo de centros asistenciales, etc.).

Para su acceso y difusión se ha utilizado una plataforma propia que permite tener en un único entorno todos los datos de los sistemas de información mencionados, facilitando su distribución y dando soporte a la toma de decisiones. Acceden a este entorno las instituciones vinculadas a la Consejería de Salud.

RESULTADOS

Como resultado del proyecto, durante 2021 y 2022 se han diseñado, desarrollado y publicado 6 cuadros de mando para el seguimiento de la prestación farmacéutica y ortoprotésica, así como para el seguimiento de proyectos relevantes que se han implantado dentro de estos ámbitos.

Como resultado del proyecto, también se han diseñado y elaborado informes estándares de detalle que complementan la información de los cuadros de mando y facilitan el trabajo territorial con los centros de salud. Con este espacio de trabajo se permite llevar a cabo un análisis más profundo de la información mostrada en los cuadros de mando, de modo que se facilita tanto la detección de casos a revisar como sus posibles causas, así como la elaboración del plan de medidas en caso que sea pertinente.

La información de todos los cuadros de mando es explotable de forma jerarquizada, desglosando por regiones sanitarias y centros asistenciales, siendo, por tanto, una potente herramienta de *benchmarking.*

En el año 2022 hubo aproximadamente 7.200 accesos al espacio de los cuadros de mando.

Actualmente se dispone del siguiente espacio de consulta integrado para acceder a la información de seguimiento:



Figura 1: *Índice del espacio de acceso a los cuadros de mando.*

4.1. Prestación farmacéutica

La prestación farmacéutica proporciona los medicamentos y productos sanitarios que estén incluidos en la cartera del Sistema Nacional de Salud vigente que hayan sido prescritos por el profesional sanitario de la red sanitaria pública.

El cuadro de mando de la prestación farmacéutica permite el seguimiento del consumo y gasto de las dispensaciones realizadas a través de las oficinas de farmacia y de los servicios de farmacia hospitalarios de forma diferenciada.

- Productos de dispensación en oficinas de farmacia mediante receta médica u orden de dispensación oficial:
  - Comparativa anual y evolución del número de usuarios con dispensaciones, el número de recetas dispensadas, el importe de las mismas, así como el coste medio por receta.
  - Ranking de los grupos terapéuticos con más gasto.
  - Grupos terapéuticos que incrementan más el gasto.

- Medicación hospitalaria de dispensación ambulatoria:
  - Comparativa anual y evolución del número de pacientes, gasto de los tratamientos y coste medio por usuario.
  - Ranking de los tratamientos con más gasto.
  - Grupos terapéuticos que incrementan más el gasto.

4.2. Prestación ortoprotésica

La prestación ortoprotésica se orienta a recuperar habilidades, capacidades o funciones que se han deteriorado o perdido a causa de una enfermedad congénita o adquirida, o traumatismo.

El sistema de salud garantiza a las personas aseguradas la obtención de las prótesis, órtesis y sillas de ruedas prescritas por médicos especialistas de la red sanitaria pública y que estén incluidos en la cartera del sistema nacional de salud vigente.

El cuadro de mando de la prestación ortoprotésica permite hacer el seguimiento de la actividad en relación con:

- Consulta del catálogo de artículos ortoprotésicos.
- Seguimiento de la prescripción de artículos ortoprotésicos.
- Seguimiento de la facturación de artículos ortoprotésicos.

4.3. Implantación del Plan de Salud de Cataluña 2021-2025

El Plan de Salud de Cataluña 2021-2025 consta de diferentes estrategias destinadas a mejorar la salud de las personas. Para desarrollar las líneas de actuación del ámbito del medicamento, se han definido una serie de objetivos e indicadores y se han puesto a disposición dentro del cuadro de mando para tener disponibles todos los datos integrados:

- Seguimiento de la prescripción crónica de psicofármacos, con el objetivo de proponer intervenciones destinadas a evitar la sobreutilización de estos medicamentos.
- Seguimiento de la prescripción crónica de analgésicos opioides, con el objetivo de optimizar su utilización y minimizar los problemas de seguridad inherentes a estos fármacos.
- Seguimiento de los pacientes polimedicados, para fomentar la revisión de la adecuación de los tratamientos.
- Seguimiento del consumo de antibióticos sistémicos, con el objetivo de optimizar su uso y reducir las resistencias bacterianas mediante un sistema de vigilancia estandarizado.

4.4. Proyecto de indicación enfermera

Desde enero de 2021 se está desplegando el proyecto de indicación enfermera en receta electrónica, que actualmente permite que las enfermeras y enfermeros incorporen tratamientos de medicamentos no sujetos a prescripción médica y productos sanitarios al plan de medicación de los usuarios.

El cuadro de mando de indicación enfermera permite hacer el seguimiento de los productos indicados por las enfermeras y enfermeros:

- Seguimiento cuantitativo de la actividad acumulada y análisis de su evolución.
- Seguimiento cualitativo de los medicamentos y productos sanitarios indicados, y de los diagnósticos asociados a las indicaciones.
- Seguimiento del despliegue del proyecto en las distintas entidades proveedoras de salud que están conectadas al sistema de receta electrónica.

4.5. Programa de Optimización del uso de Antimicrobianos

El Programa de Optimización del uso de Antimicrobianos es una herramienta de ayuda a los profesionales que tiene como objetivo mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones y minimizar la aparición de resistencias asociadas al uso no adecuado de antibióticos.

El cuadro de mando para el seguimiento del Programa de Optimización del uso de Antimicrobianos aborda las siguientes líneas de seguimiento:

- Seguimiento del consumo de antibióticos sistémicos prescritos en receta electrónica.
- Seguimiento de la adecuación del tratamiento antibiótico para las siguientes patologías: otitis mediana supurativa y no especificada, sinusitis aguda, faringo-amigdalitis, neumonía causada por microorganismos no especificados y cistitis.
- Seguimiento de la prescripción de un tratamiento con antibiótico sistémico para los siguientes diagnósticos que, a priori, no requerirían de su utilización: bronquitis aguda, otitis mediana no supurativa, rinofaringitis aguda, fiebres de otros orígenes y fiebre de orígenes desconocidos, infección vírica de localización no especificada, gripe y bronquiolitis aguda.

4.6. Prescripción protocolizada del Sistema de Emergencias Médicas (SEM)

En diciembre de 2020 se desplegó el proyecto de prescripción protocolizada del SEM desde la sala del 061, con el objetivo de aumentar la resolución por parte de los profesionales de problemas de salud de baja complejidad para los cuales se han elaborado protocolos de actuación específicos: cistitis, lumbalgia aguda, candidiasis vaginal, dolor dental agudo y oxiurosis.

El cuadro de mando para el seguimiento de la prescripción protocolizada del sistema de emergencias médicas incluye:

- Datos generales: número de profesionales prescriptores, número de pacientes con prescripciones, ranking de principios activos prescritos, ranking de diagnósticos informados en la prescripción.
- Seguimiento de la adecuación de la prescripción en base a los protocolos definidos.
- Seguimiento y evolución de las prescripciones realizadas por principio activo y por profesional prescriptor.

DISCUSIÓN

El proyecto se inició con un estudio de las necesidades de disponibilidad y acceso a la información de la prestación farmacéutica y ortoprotésica, donde se detectó que los usuarios tenían informes replicados, no compartidos y con heterogeneidad de criterios para los mismos análisis. La frecuencia y volumen de los requerimientos de información provocaba una gran inversión de recursos, y los informes no se actualizaban de manera dinámica, lo que requería un trabajo manual. Las personas menos familiarizadas con las herramientas de explotación de datos no podían acceder a la información de forma autónoma.

El espacio de consulta compartido ahora proporciona información útil para los gestores de Salud. Los cuadros de mando permiten monitorizar la actividad y alertar de los casos a revisar, y los informes de detalle permiten profundizar en estos análisis para diseñar e implementar las medidas requeridas para su resolución.

El proyecto ha logrado mejorar el acceso a datos actualizados de manera ágil, con criterios estándares y de manera dinámica, consiguiendo homogeneidad en los resultados y evitando duplicidades.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA PERSONALIZAR EL TRATAMIENTO DE LA DEGENERACIÓN MACULAR EN NAVARRA

B. DE LA OSA HERNÁNDEZ [1], A. OLAZARÁN SANTESTEBAN[1], D. JURIO PEREZ[1], I. PINTO LÓPEZ[1], J. BALLAZ ECHEGOYEN[1], M. GALAR IDOATE[2], J. GORRICHO MENDIVIL[3], J. ANDONEGUI NAVARRO[4]

[1] *Servicio de Tecnologías de Salud de la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización. Gobierno de Navarra.*
[2] *Dpto. Estadística, Informática y Matemáticas. Universidad Pública de Navarra.*
[3] *Servicio de Evaluación y Difusión de Resultados en Salud de la Subdirección de sistemas y tecnologías para la Salud (SNS-O).*
[4] *Servicio de Oftalmología en Hospital Universitario de Navarra.*

INTRODUCCIÓN

El Servicio Navarro de Salud (SNS-O), en el marco de un proyecto de innovación, desarrolló e implantó en 2023 un software potenciado por inteligencia artificial (IA) que mide automáticamente el volumen de los líquidos retinianos asociados a la Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE). La Historia Clínica Informatizada (HCI) muestra en consulta la progresión de estos biomarcadores con el objetivo de facilitar la personalización del tratamiento. Este desarrollo interno se llevó a cabo tras constatar la ausencia de productos comerciales capaces de satisfacer las necesidades del SNS-O en esta tarea.

El presente trabajo evalúa en qué medida el desempeño de este sistema justifica iniciar un estudio prospectivo y tramitar su regulación con la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS). Para ello, hemos evaluado su desempeño en un dataset interno y su capacidad de generalización en un dataset público.

OBJETIVO

Permitir la personalización del tratamiento de la DMAE dotando al oftalmólogo de una gráfica que muestre la evolución de ciertos biomarcadores.

MATERIAL Y MÉTODOS

La DMAE es la principal causa de pérdida severa de visión en personas mayores de 60 años en países industrializados. El Servicio de Oftalmología del SNS-O lleva a cabo alrededor de 8.500 consultas anuales relacionadas con la DMAE, lo que supone cerca del 10% de su carga total de trabajo.

La presencia (así como la posición y volumen) de los líquidos retinianos es un importante biomarcador de la enfermedad [1], estando además correlacionado con la pérdida de agudeza visual [2]. El tratamiento más eficaz, en este momento, consiste en inyecciones intravítreas de fármacos anti factor del crecimiento vascular endotelial (anti-VEGF). El régimen de administración del fármaco depende de la evolución de la agudeza visual y del volumen de líquidos retinianos, por lo que la visualización de la evolución de los líquidos retinianos podría ayudar a adaptar el tratamiento a la evolución particular de cada paciente [3]. Sin embargo, la obtención manual de estos biomarcadores es un proceso laborioso no susceptible de ser realizado en consulta, por lo que el SNS-O decidió implantar un sistema para su generación automática.

El SNS-O evaluó distintos productos comerciales, pero ninguno cumplía sus requerimientos. En la Tabla 1 mostramos un análisis realizado en diciembre de 2022 del grado de cumplimiento de estos requerimientos por parte de los sistemas comerciales disponibles. Como consecuencia, el SNS-O decidió desarrollar un software ad-hoc, potenciado por IA, que llamó NaIA-DMAE.

Todas las tomografías que la Dirección General de Telecomunicaciones y Digitalización (DGTD) utilizó para crear NaIA-DMAE fueron realizadas en el circuito (proceden de los tomógrafos del SNS-O), fueron previamente anonimizadas, y posteriormente anotadas por técnicos de la DGTD bajo supervisión de un oftalmólogo experto del SNS-O.

Requerimiento	Retinsight Fluid Monitor	RetinAI	Notal OCT Analyzer (NOA)
Medición de fluidos DEP, LSR y LIR	✓		
Control de calidad de imagen	✓		
Almacenamiento de biomarcadores en la HCI	No	Producto aún no disponible	Producto no autorizado para uso clínico
Visualización evolución temporal de líquidos retinianos del paciente	No		
Visualización de evolución de agudeza visual y fármacos administrados junto a la evolución temporal de los volúmenes de líquidos retinianos	No		
Tiempo de inferencia (máximo 2min 30s)	6 min		

Tabla 1: *Cumplimiento de los requerimientos del SNS-O por parte de productos comerciales*

Tal y como mostramos en la Figura 1, NaIA-DMAE está compuesto por dos redes neuronales. La primera es un modelo de regresión de arquitectura *MobileNetV3 [4]* que evalúa la calidad de la tomografía, descartando aquellas cuya calidad es insuficiente para una medición de volumen de líquidos retinianos. Este modelo trabaja con imágenes de 412x412 pixeles de resolución y se ejecuta de manera individual en cada una de las imágenes que componen la tomografía. Los resultados son agregados dando mayor peso a las imágenes cercanas a la mácula. De esta forma, se obtiene un número entre 0 y 1 que mide la calidad de la tomografía. El modelo fue entrenado y validado con un conjunto de 1740 imágenes etiquetadas.

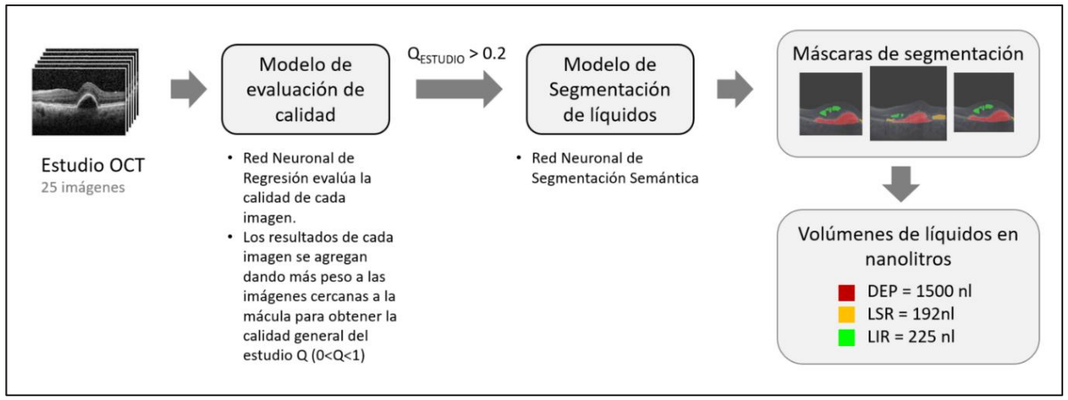


Figura 1: *Esquema general de NAIA-DMAE*

La segunda red neuronal es un modelo de segmentación semántica de arquitectura *HRNet-W18* [5] que trabaja con imágenes de 512x512 píxeles de resolución y fue entrenado con un conjunto de 787 tomografías de 25 imágenes cada una. Este modelo mide el volumen de 3 tipos de líquidos: líquido intrarretiniano (LIR), líquido subretiniano (LSR) y desprendimiento del epitelio pigmentario (DEP). En la Figura 2 mostramos ejemplos de segmentación de los líquidos retinianos con este modelo.

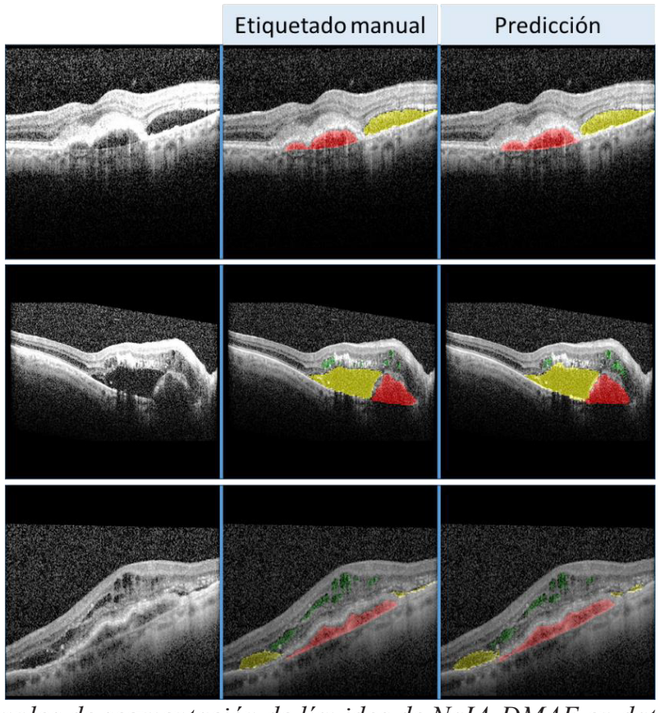


Figura 2: *Ejemplos de segmentación de líquidos de NaIA-DMAE en dataset interno de validación*

HCI consume la interfaz web de NaIA-DMAE (API REST) y almacena estos biomarcadores en cuanto se realiza la tomografía. Estas mediciones deben estar disponibles en pocos minutos, ya que el paciente pasa a consulta tras la prueba, donde el oftalmólogo los visualiza para valorar la administración del fármaco.

Como se puede apreciar en la Figura 3, la gráfica también muestra la evolución de la agudeza visual, así como el fármaco administrado en cada visita.

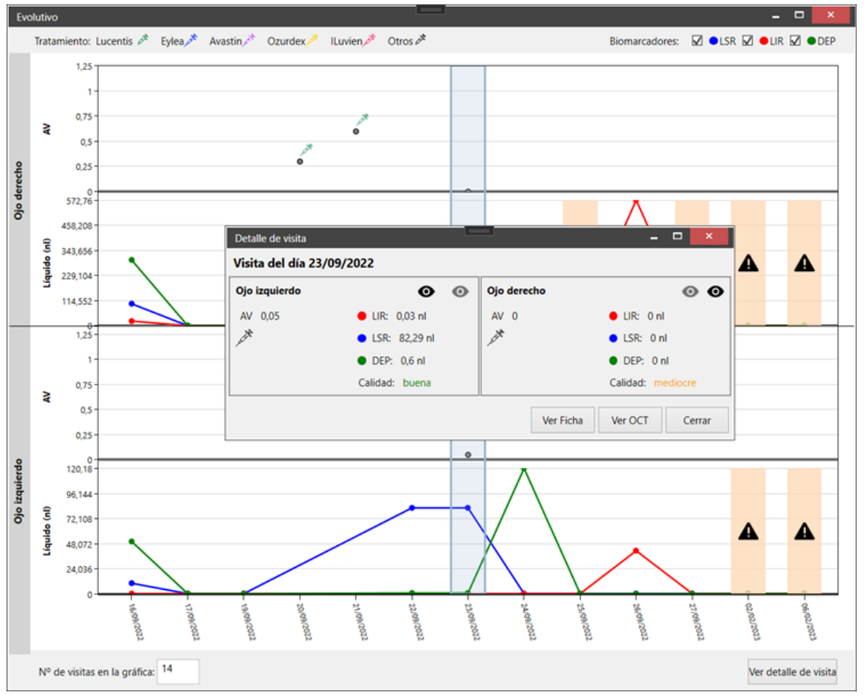


Figura 3: *Ventana de HCI mostrando resultados en consulta*

RESULTADOS

Antes de su uso en producción, el SNS-O validó el modelo de segmentación de líquidos con un conjunto de 224 tomografías (5.600 imágenes) etiquetadas bajo la supervisión de un oftalmólogo experto, obteniendo un coeficiente DICE de 88.73 (Tabla 2).

Hemos evaluado la capacidad de generalización del modelo midiendo su desempeño en las imágenes del dataset público RETOUCH [6], cuyo conjunto de entrenamiento está compuesto por un total de 70 estudios OCT obtenidos con tomógrafos *Spectralis*, *Cirrus* y *Topcon*, obteniendo un DICE de 76.24. Si nos limitamos a los estudios obtenidos con tomógrafos *Spectralis* (los usados en el SNS-O), el modelo obtiene un DICE de 86.27 (Tabla 2).

	DICE	$DICE_{DEP}$	$DICE_{LSR}$	$DICE_{LIR}$
Dataset interno	**88.73**	83.35	90.00	81.71
Dataset RETOUCH	**76.24**	47.71	89.71	67.78
Dataset RETOUCH (Spectralis)	**86.27**	83.56	92.60	69.20
Dataset RETOUCH (Cirrus)	**79.60**	70.73	84.48	63.26
Dataset RETOUCH (Topcon)	**57.04**	18.02	59.54	50.96

Tabla 2: *Resultados del modelo de segmentación de líquidos en el dataset interno y en el dataset público RETOUCH [4]*

Tras la validación, a finales de 2022 la DGTD desplegó el sistema para la realización de un estudio prospectivo en curso.

DISCUSIÓN

Los resultados apuntan a que NaIA-DMAE tiene un desempeño competitivo y generalizable, que promete un buen comportamiento en el circuito navarro. Ya que ningún producto comercial satisface sus requerimientos, pensamos que el SNS-O ha tomado una decisión justificada al arrancar un estudio prospectivo utilizando este sistema, al mismo tiempo que ha comenzado a abordar su autorización de uso *in-house* con la AEMPS [7].

El modelo de segmentación de líquidos de NaIA-DMAE ha obtenido unas métricas que pensamos que se acercan estado del arte (DICE = 88.73) en un dataset navarro de gran volumen, etiquetado bajo supervisión experta. Combinado con el modelo que mide la calidad de los estudios, NaIA-DMAE es capaz de segmentar los líquidos de manera precisa evitando cometer errores provocados por imágenes de mala calidad.

En el caso del dataset público *RETOUCH* [6], hemos observado que el modelo tiene un buen desempeño para imágenes tomadas con los tomógrafos *Spectralis* (DICE = 86.27) y *Cirrus* (DICE = 79.60). La métrica con tomógrafos *Spectralis* pertenecientes a *RETOUCH* incluso supera a las de los ganadores de la competición *RETOUCH Challenge* [6] en el caso de los líquidos LSR y DEP. Teniendo en cuenta que NaIA-DMAE ha sido entrenado exclusivamente con tomografías de pacientes navarros (que han sido realizadas con *Spectralis*), esto revela la buena capacidad de generalización de NaIA-DMAE, así como la consistencia del dataset navarro con el que se ha entrenado.

Respecto a las tomografías obtenidas con tomógrafos *Topcon*, el desempeño de NaIA-DMAE (DICE = 57.04) no es tan bueno como con *Spectralis* y *Cirrus*, especialmente en el caso del líquido de tipo DEP, con un ($DICE_{DEP}$=18.02). Desconocemos las causas de este problema, en cualquier caso, si el SNS-O lo solicitara, la DGTD podría reentrenar el modelo, incluyendo en el conjunto de entrenamiento una muestra de estos estudios para mejorar su desempeño.

Según nuestro conocimiento, NaIA-DMAE es el primer sistema de IA para la medición del volumen de líquidos retinianos asociados a la DMAE desarrollado ad hoc para adaptarse a los requerimientos de un escenario real (el SNS-O) y desplegado en producción.

En cuanto a las líneas futuras de trabajo, el SNS-O encaminará los siguientes pasos a validar el modelo con un dataset interno anotado por expertos (G*old-Standard*), a explorar la predicción de la evolución de la DMAE a partir de los biomarcadores generados [8], y a proceder con su regulación con la AEMPS.

REFERENCIAS

[1] Kodjikian, L., Parravano, M., Clemens, A. et al. Fluid as a critical biomarker in neovascular age-related macular degeneration management: literature review and consensus recommendations. Eye 35, 2119–2135 (2021). https://doi.org/10.1038/s41433-021-01487-0

[2] Ohji M, Okada AA, Sasaki K, Moon SC, Machewitz T, Takahashi K; ALTAIR Investigators. Relationship between retinal fluid and visual acuity in patients with exudative age-related macular degeneration treated with intravitreal aflibercept using a treat-and-extend regimen: subgroup and post-hoc analyses from the ALTAIR study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2021 Dec, 259(12):3637-3647. https://doi.org/10.1007/s00417-021-05293-y

[3] Ursula Schmidt-Erfurth, Wolf-Dieter Vogl, Lee Merrill Jampol, Hrvoje Bogunović. Application of Automated Quantification of Fluid Volumes to Anti–VEGF Therapy of Neovascular Age-Related Macular Degeneration. Ophthalmology, Volume 127, Issue 9, 2020, pp. 1211-1219. https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.03.010

[4] A. Howard, et al., "Searching for MobileNetV3," in 2019 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), Seoul, Korea (South), 2019 pp. 1314-1324. https://doi.org/10.1109/ICCV.2019.00140

[5] J. Wang et al., "Deep High-Resolution Representation Learning for Visual Recognition," in IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol. 43, no. 10, pp. 3349-3364, 1 Oct. 2021, https://doi.org/10.1109/TPAMI.2020.2983686

[6] Hrvoje Bogunovic, Freerk Venhuizen, Sophie Klimscha, Stefanos Apostolopoulos, Alireza Bab-Hadiashar, Ulas Bagci, Mirza Faisal Beg, Loza Bekalo, Qiang Chen, Carlos Ciller, Karthik Gopinath, Amirali K. Gostar, Kiwan Jeon, Zexuan Ji, Sung Ho Kang, Dara D. Koozekanani, Donghuan Lu, Dustin Morley, Keshab K. Parhi, Hyoung Suk Park, Abdolreza Rashno, Marinko Sarunic, Saad Shaikh, Jayanthi Sivaswamy, Ruwan Tennakoon, Shivin Yadav, Sandro De Zanet, Sebastian M. Waldstein, Bianca S. Gerendas, Caroline Klaver, Clara I. Sanchez, Ursula Schmidt-Erfurth. RETOUCH - The Retinal OCT Fluid Detection and Segmentation Benchmark and Challenge. IEEE Transactions on Medical Imaging, vol 38(8), pp. 1858-1874, 2019. https://doi.org/10.1109/TMI.2019.2901398

[7] Reglamento (UE) 2017/745, artículo 5.5. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R0745&from=DA

[8] Fu DJ, Faes L, Wagner SK, Moraes G, Chopra R, Patel PJ, Balaskas K, Keenan TDL, Bachmann LM, Keane PA. Predicting Incremental and Future Visual Change in Neovascular Age-Related Macular Degeneration Using Deep Learning. Ophthalmol Retina. 2021 Nov, 5(11):1074-1084. https://doi.org/10.1016/j.oret.2021.01.009

RECETA ELECTRÒNICA EUROPEA (eP/eD EU): IMPLATACIÓN EN CATALUÑA

C. SALVADÓ TRIAS[1], N. ESCODA GELI[2], R. FLORES MONTOYA[2], A. PADIAL FERNÁNDEZ[3], R. GELONCH BARRUFET[3], E. REIXACH ESPAULELLA [1], A. MOLINA NADAL[2], C. PONTES GARCÍA[2]

[1] Fundación TIC Salut Social. 08005-Barcelona. España.

[2] Gerencia del Medicamento, Servicio Catalán de la Salud (CatSalut). 08007- Barcelona. España.

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

INTRODUCCIÓN

Cataluña participó del proyecto "epSOS" ("Smart Open Services for European Patients"), un piloto europeo a gran escala que probaba el intercambio transfronterizo de ciertos datos de salud: un resumen de los datos de salud más importantes de un paciente en caso de atención no planificada (el resumen del paciente) y la receta electrónica (ePrescription).

A nivel estatal, participa en la Receta electrónica del SNS, que permite a los usuarios que tienen medicamentos prescritos por su médico del sistema nacional de salud, viajar por todas las CC. AA y acceder a su medicación habitual, lo que facilita la continuidad de los tratamientos y la correcta conservación de los medicamentos en desplazamientos, al poder recoger la medicación en el lugar de destino.

Y en 2018, liderados por el Ministerio de Sanidad y junto a otras Comunidades Autónomas, se inició el proyecto "Despliegue de servicios eSalud transfronterizos en España: Prescripción y dispensación electrónica", para habilitar la dispensación de medicamentos prescritos en un país europeo en cualquier farmacia de otro país europeo. Cataluña activó este servicio en julio de 2022, con Portugal y posteriormente ha conectado con Croacia (septiembre 22') y Polonia (diciembre 22'). Para finales de marzo se prevé conectar con Finlandia.

OBJETIVO

Analizar el acceso del paciente a los medicamentos de su plan de medicación, tanto pacientes catalanes trasladados a países europeos, como de otros países en Cataluña, para facilitar adherencia y cumplimiento de los tratamientos prescritos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo retrospectivo obtenido a partir del sistema de información de receta electrónica (SIRE) del número de dispensaciones registradas de pacientes catalanes con dispensaciones en Portugal, Croacia o Polonia y el número de dispensaciones de pacientes de estos países en farmacias de Cataluña, del 28 de julio de 2022 al 15 de enero de 2023.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período estudiado, se han registrado 2 dispensaciones de prescripciones de ciudadanos de Polonia y 1 de Portugal y se han detectado múltiples intentos de acceso a consultar la medicación de pacientes portugueses y polacos.

La dispensación a usuarios de determinados países requiere que estos previamente den su consentimiento en su país de origen, requisito que ha generado incidencias. La mayoría de incidencias recibidas, desde las oficinas de farmacia, están relacionadas a la falta de consentimiento previo sobre el tratamiento de datos, en el país de origen.

El proyecto no contempla aspectos económicos, así que los usuarios deben pagar el 100% del precio del medicamento del país de dispensación, con posibilidad de reembolso en su Comunidad si precisa y cumple los requisitos de reembolso, en el caso de los usuarios de España.

A fecha de hoy no se han registrado dispensaciones de pacientes catalanes en ninguno de los países europeos activos.

La formación a farmacéuticos se ha trabajado en estrecha colaboración con los Colegios Profesionales ya que la dispensación se hace a través de un portal fuera de su sistema habitual de gestión. La formación está disponible en el repositorio de formación de los Colegios profesionales, para ser accesible a nuevos profesionales y para los que quieran consultarla.

La difusión sobre la disponibilidad del nuevo servicio ser realizo en el momento de apertura de las funcionalidades, a través de la página web Corporativa para la ciudadanía y se comunicó a los profesionales sanitarios prescriptores a través de los canales de comunicación habituales.

CONCLUSIÓN

La actividad de dispensaciones a través de la receta interoperable europea es limitada, en Cataluña. Las posibles razones para esta situación son:

Para pacientes catalanes que viajen a Europa:

1- España solo intercambia prescripciones con Polonia, Croacia y Portugal)
2- Inicio de apertura del servicio y de campaña de comunicación a la ciudadanía a finales de julio, cuando los pacientes que necesitan medicación ya han hecho acopio de esta para el periodo de vacaciones
3- La recogida de medicación en Europa implica el pago del 100% del importe, y España es uno de los países con precios más bajos en Europa

4- Limitación de productos en el proyecto (solo entran medicamentos industriales de 1 a 3 principios activos que no sean estupefacientes ni psicótropos).

Para pacientes de otros países europeos que viajen a Cataluña:

1- Existe el requisito imprescindible de que el paciente dé su consentimiento al tratamiento de datos, y en algunos casos de forma previa en su país de origen, con riesgo de que no sea de fácil acceso para los ciudadanos.

2- Es necesario mejorar y reforzar la formación de los farmacéuticos, ya que el circuito de dispensación es diferente al habitual. Y recordar la disponibilidad de la formación continuada para nuevas incorporaciones profesionales.

A nivel tecnológico se ha conseguido conectar países europeos y realizar con éxito dispensaciones, pero hay aspectos a mejorar, como la identificación de medicamentos comunes entre países, armonización de legislaciones sanitarias y ampliación de los países participantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Directiva 2011/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 relativa a la aplicación de los derechos de los pacientes en la asistencia sanitaria transfronteriza.
2. Real Decreto 1718/2010, de 17 de diciembre, sobre receta médica y órdenes de dispensación.
3. Real Decreto 81/2014, de 7 de febrero, por el que se establecen normas para garantizar la asistencia sanitaria transfronteriza, y por el que se modifica el Real Decreto 1718/2010, de 17 de diciembre, sobre receta médica y órdenes de dispensación.
4. Decreto 159/2007, de 24 de julio, por el que se regula la receta electrónica y la tramitación telemática de la prestación farmacéutica a cargo del Servicio Catalán de la Salud.

IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE CONSULTA NO PRESENCIAL EN ATENCIÓN ESPECIALIZADA

M. RODRIGUEZ[2], C. UMPIEREZ[2], G. MONTESDEOCA[1], F. SOSA[2]

[1] NTT Data Company, [2] Servicio Canario de la Salud

INTRODUCCION

Los Servicios de Salud se enfrentan a importantes retos en los próximos años derivados del aumento de la movilidad de los ciudadanos y de la necesidad de introducir nuevas políticas encaminadas a lograr un uso más eficiente de los recursos. Por ello y aprovechando la expansión de las comunicaciones y las Tecnologías de la Información, se nos abre un futuro de nuevas expectativas en el sistema sanitario, **concretamente la Teleconsulta** cobra un protagonismo fundamental en este escenario.

OBJETIVO

Mejorar la calidad de la atención médica.
· Favorecer el seguimiento del paciente crónico.
· Seguimiento de casos y atención de rutina con facilidad y eficiencia.
Mejorar la eficiencia en el servicio sanitario.
· Disminuir la utilización de recursos sanitarios, reduciendo los desplazamientos innecesarios a centros sanitarios.
· Mejorar la utilización de servicios médicos sin influir de forma negativa en la seguridad del paciente ni creando riesgos legales para el profesional y las instituciones, más allá de los inherentes a cualquier acto médico presencial.
· Mejorar la comunicación que se genere en el contexto de una Teleconsulta entre el médico y su paciente que debe quedar documentada en la Historia Clínica.

MATERIAL

- Mensajería de Integración
- Sistema de Información DragoAE, QuendaMedic
- Sistema de videoconferencia: Webcan, Microfono, Navegador/APP, software
- Red de Comunicación del Gobierno de Canarias
- Recursos humanos (técnicos, funcionales y profesionales de la salud)

METODO

Se pone en marcha un módulo concreto de un sistema QuendaMedic (QM) para "video consulta", que forma parte del proyecto de circulación de pacientes (sistema de gestión de turnos) en consultas externas. Sistema automatizado mediante el

aviso con indicaciones visuales y sonoras del turno del paciente y la sala a la que debe dirigirse.
La integración entre el QuendaMedic y DragoAE (HC) es a través de mensajería utilizando el estándar HL7 v2.5

En el caso del video consulta se ha intentado emular el funcionamiento de esta práctica presencial. El paciente recibe a través de una notificación (SMS) una URL que le permite acceder mediante su dispositivo móvil o un ordenador al video consulta. Esta URL está formada por una serie de parámetros (explicados más adelante) que hacen esa URL única y exclusiva para el paciente. Cuando este accede a la URL entra en una sala de espera virtual, a la que el profesional médico tiene acceso y le da paso cuando llega su turno, a la hora indicada.

RESULTADO

- Sistema de videoconsulta totalmente integrado la aplicación corporativa de Sistema de Información Historia Clínica Hospitalaria (HIS) DragoAE-Selene
- El paciente puede hacer la videollamada a través de la app propia que se puede descargar desde la app store o play store, o a través de los navegadores más comunes.
- El sistema tiene la posibilidad de verificar los elementos comunes para la realización de la videoconferencia (Webcan, microfono, navegador/app)

DISCUSIÓN

- El SCS debe establecer una organización de líderes para que inicien un cambio en la mentalidad de los profesionales y lograr la motivación suficiente para una implantación óptima.
- Se debe, para los pacientes, fomentar la cultura digital en las aulas de pacientes y que puedan entender que se trata de una mejora en su relación con el servicio sanitario.
- La Video consulta requiere de un tiempo extra para el establecimiento de la comunicación entre el profesional y el paciente que debe ser contemplado en la definición de agendas
- Sistema novedoso con grandes márgenes de mejoras
- Constituye un acto médico que puede disminuir uso de recursos sanitarios, reducción desplazamientos
- Útil paciente crónico, escenario rural.
- La teleconsulta debe favorecer, no destruir, la relación de plena confianza entre médico y paciente.
- Se debe garantizar la seguridad legal del paciente y profesionales

ACCESOS A LAS CARPETAS SALUD EN SNS.

E. ALONSO SUERO [1] , M.F. RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ [1], J.C. FERNÁNDEZ ÁLVAREZ[1] P. FERNÁN PEREZ, J. E. VIEGO DE LA ROZ[3], J. I. RODRÍGUEZ FERNANDEZ[1]

[1] *Subdirección de Infraestructuras y Servicios Técnicos del SESPA*
[2] *Jefa de unidad de Calidad. Servicio Medicina Preventiva y Gestión de la Calidad Hospital Universitario Gregorio Marañon.*
[3] *Hospital Universitario Central de Asturias*

INTRODUCCIÓN

El Proyecto de HCDSNS (Historia Clínica Digital del Sistema nacional de Salud) es una iniciativa del Ministerio de Sanidad que surge para responder a las necesidades de los ciudadanos cuando éstos requieren atención sanitaria fuera de la Comunidad Autónoma en la que habitualmente son atendidos

Se considera que, una comunidad autónoma dispone de una Historia Electrónica de Salud (HES) de sus ciudadanos, cuando en el Servicio de Salud existe un sistema que permite acceder a los procesos de los pacientes de forma agregada y longitudinal con independencia del centro sanitario o ámbito asistencial dentro de la red sanitaria de utilización pública de la Comunidad Autónoma (C.A.)

OBJETIVO

Conocer la situación actual de la HES en las diferentes comunidades autónomas de norma eficaz y fiable con tres indicadores ya analizados previamente por el INDICE SEIS. De para conocer a través de la revisión de las web de los distintos servicios de salud, la situación de cada una de las C.A, en relación a :

- Sus ciudadanos pueden acceder a su HES a través de Internet
- Sus ciudadanos pueden acceder a su HES a través de una APP específica para dispositivos móviles
- Sus ciudadanos pueden incorporar datos a su HES a través de Internet

METODOLOGÍA

Para el diseño y elaboración del proceso metodológico se van a llevar a cabo diferentes fases:

1-Constitución de grupo multiprofesional de trabajo que va a llevar acabo el proyecto, que trabajarán de forma colaborativa con herramientas de Microsoft.

2-Revisión bibliográfica con palabras clave "historia de salud", "historia clínica" "historia clínica electrónica" "historia clínica de salud" en diferentes bases de datos.

3-Diseño y selección de los criterios para definir la situación de nivel de desarrollo de la historia clínica electrónica.

4-Creación de formulario ad hoc para la recogida de datos de las diferentes comunidades autónomas.

5-Tratamiento de la base 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

RESULTADOS

Se ha constituido un grupo de trabajo de cuatro personas del ámbito de las TIC y sanitario, de diferentes comunidades autónomas. Esto ha con llevado la selección de herramientas colaborativas para el abordaje del trabajo. Se ha optado por el paquete de Microsof , además de almacenamiento en nube tipo DropBox. Tras la revisión bibliográfica y de las fuentes de datos, se ha obtenido del INDICE SEIS que las principales variables a estudiar y buscar en cada una de las webs serían:⎫Sus ciudadanos pueden acceder a su HES a través de Internet⎫Sus ciudadanos pueden acceder a su HES a través de una APP específica para dispositivos móviles⎫Sus ciudadanos pueden incorporar datos a su HES a través de Internet. Al constituirse dichas variables dicotómicas, se establece que para el análisis y presentación de resultados, lo más idóneo es una tabla de 2x2.Se lleva a cabo una búsqueda en los principales foros del ámbito de las TIC para poder diseñar una programación para publicación y difusión de resultados

DISCUSION

EL 95% de las C.A. disponen de la posibilidad de consultar parcialmente el contenido de la H.E.S a través de internet (excepto INGESA).

El 72% de las CCAA, disponen de APP especifica para el acceso de los ciudadanos a su HES, a través de dispositivo móviles

Solamente 3 de las CCAA, disponen de la posibilidad que los ciudadanos puedan incorporar datos a su HES a través de Internet (es decir solamente 16%)

BIBLIOGRAFIA

https://seis.es/category/indices-asociacion-espanola-de-informatica-de-la-salud-seis/

PATROCINADOR PRINCIPAL

Dedalus

salesforce

PATROCINADOR

Abbott

brother at your side

FUJITSU

getronics

imprivata

inetum Positive digital flow

InterSystems Creative data technology

Roche

SIEMENS Healthineers

ENTIDAD COLABORADORA

AGFA HealthCare

Boehringer Ingelheim

CGM CompuGroup Medical

Deloitte.

EY Building a better working world

Ibermática An avesa company

IBM

ivanti

LRS OUTPUT MANAGEMENT

Microsoft

ndd

oesia grupo

opencloud factory

ORION HEALTH

minsait | sia An Indra company

Palex

VIDAL VADEMECUM INTERNACIONAL A VIDAL GROUP COMPANY

ENTIDAD DE APOYO

ARMIS

bahia software

Chiesi air rare care

DIVISA IT

Farmadosis Grupo

ferrer

GE HealthCare

glintt healthcare

IOMED

landra engineering · software

MYSPHERA

Leica BIOSYSTEMS

PHILIPS

sas

Veratech Your Health Data Partner

werfen