I + S

INFORMATICA Y SALUD

Especial: Anatomía Patológica

Noticias por Sectores

Foros

El sistema sanitario informa:
Comunidad Autónoma de la Región de Murcia



Soluciones para Grandes Empresas

Para los que buscan grandes respuestas.

¿Puedo crecer más? ¿Ser más eficiente? ¿Conseguir mayor rentabilidad? ¿Cómo lo hago? Hágase sólo las preguntas necesarias y nosotros le ayudaremos a responderlas. Y a mucho más. Para que su empresa se desarrolle en la mejor dirección, le ofrecemos soluciones personalizadas en el presente que le ayuden a construir el futuro. ¿Empezamos?

www.telefonica.es/empresas

Telefónica

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD

Director:
Salvador Arribas Valiente

Comité Editorial:
Javier Carnicero Giménez de Azcárate
Luciano Sáez Ayerra
Miguel Chavarría Díaz
Marcial García Rojo

Consejo de Redacción:
Alberto Gómez Lafón
Antonio Poncel Falcó
Begoña Oralora Ariño
Carlos García Codina
Carlos Jiménez Cantos
Cristina Cuevas Santos
Fernando Martín Sánchez
Isabel Aponte Rivarola
Jaime Nieto Cervera
José Lagarto Fernández
José Luis Monteagudo Peña
Julio Moreno González
María Rovira Barberá
Rodrigo García Azurmendi
José Luis Carrasco de la Peña
Vicente Hernández

Colaborador Técnico:
Diego Sáez Tovar

INFORMACIÓN, PUBLICIDAD, SUSCRIPCIONES Y DISTRIBUCIÓN:

CEFIC. C/ Enrique Larreta, 5
Bajo Izda
28036 Madrid
Tlfno: 91 - 388 94 78
Fax: 91 - 388 94 79
e-mail: cefic@cefic.com

Producción Editorial:
Editorial MIC. Campanillas, 26. 24008 León.
Tel. 987 27 27 27 • Fax: 987 27 16 18
E-mail: mic@editorialmic.com
www.editorialmic.com
Editorial MIC
DL: M-12746-1992
ISSN: 1579-8070

Año 2006. Sumario nº 56

Editorial 5

Especial 7
- Introducción
- Programas y Proyectos en Telemedicina y Telepatología en Alentejo (Portugal)
- El impacto de la digitalización total en Anatomía Patológica
- Almacenamiento de imágenes microscópicas en un servicio de Anatomía Patológica.
- Análisis de la imagen digital en Patología desde la Visualización al Procesado
- Estado actual de las aplicaciones del análisis de imagen en la patología diagnóstica cualitativa.

El sistema sanitario informa: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia **62**

Actividades de la SEIS
- Foro de Normalización **66**
- Foro de Telemedicina **71**
- Programa del III Foro de Protección de Datos de Salud **80**

Noticias por sectores
- Medicina **84**
- Farmacia **87**
- Enfermería **93**
- Informática Biomédica **95**

Agenda **98**

Entrevista a Antonio García Linares, Director Clínico de iSOFT España ... **99**

Originales
- Los sistemas de información en la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana. Visión estratégica **100**

Foros:
- Normalización **106**
- Protección de datos **110**
- Telemedicina **112**
- Técnico **114**

Notas de prensa **120**

SOCIOS TECNOLÓGICOS

hp invent · IBM · Indra · iSOFT inspired by life · Microsoft · SIEMENS medical · SOFTWARE AG THE XML COMPANY · Telefónica

COLABORADORES TECNOLÓGICOS

CITRIX · DIMENSION informática · EMC² where information lives · INTERSYSTEMS · PHILIPS · SAVAC Consultores · Sun microsystems · TELVENT

Los artículos revisiones y cartas publicadas en I+S, representan la opinión de los autores y no reflejan la de la Sociedad Española de Informática de la Salud

Entidades Colaboradoras

- 3M ESPAÑA, S.A.
- AMS/ U C E * LIB
- AGENCIA DE PROTECCIÓN DE DATOS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
- AGFA-GEVAERT, S.A.
- APLICACIONES SOLUCIONES PROFESIONALES, S.A.
- ASEPEYO
- BEARINGPOINT BUSINESS CONSULTING ESPAÑA, S.L.
- CITRIX
- COMITAS COMUNICACIONES, S.A.
- CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE FARMACÉUTICOS
- CONSELLERÍA DE SANITAT VALENCIANA
- CONSORCIO HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE VALENCIA
- DIMENSIÓN INFORMÁTICA, S.L.
- DMR CONSULTING
- EMC
- EMERGRAF, S.L. CREACIONES GRÁFICAS
- FREMAP
- FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO
- GOBIERNO VASCO
- HEWLETT PACKARD
- HOSPITAL CLINIC
- HOSPITAL COMARCAL FRANCESC DE BORJA, GANDÍA (VALENCIA)
- HOSPITAL DE LA AXARQUÍA, (VÉLEZ MÁLAGA)
- HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARI D'ELX
- HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN
- HOSPITAL LLUYS ALCANYS XATIVA
- HOSPITAL PROVINCIAL DE CASTELLÓN
- HOSPITAL UNIVERSITARIO PUERTA DE HIERRO
- INTERNATIONAL BUSINESS MANAGEMENT
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS
- INSALUD-OVIEDO
- INSTITUTO CATALÁN DE LA SALUD
- INSTITUTO DE SALUD CARLOS III
- INTERSYSTEMS
- ISOFT
- IZASA, S.A.
- MEDIMEDIA - MEDICOM
- MUTUA UNIVERSAL
- MUTUAL CYCLOPS – CENTRE DOCUMENTACIÓ
- OSAKIDETZA/SERVICIO VASCO DE SALUD
- PHILIPS IBERICA, S.A. DIVISIÓN DE SISTEMAS MÉDICOS
- SANILINE, S.A.
- SAVAC CONSULTORES, SL.
- SERVICIO ANDALUZ DE SALUD
- SERVICIO CANARIO DE SALUD
- SERVEI CATALÁ DE LA SALUT
- SERVICIO GALLEGO DE SALUD
- SERVICIO NAVARRO DE SALUD - OSASUNBIDEA
- SERVICIO VALENCIANO DE SALUD
- SIEMENS
- SOFTWARE AG
- SOLUZIONA CONSULTORIA Y TECNOLOGÍA
- SUBDIVISIÓ D'ATENCIÓ PRIMARIA COSTA DE PONENT-TARRAGONA-TORTOSA
- SUN MICROSYSTEMS
- TECCON INGENIEROS, S.L.
- TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.
- TELVENT ABENGOA
- TRANSTOOLS, S.A.
- VIDEOMED – HOSPITAL PROVINCIAL
- XUNTA DE GALICIA. CONSEJERÍA DE SANIDAD

La normalización e interoperabilidad de los sistemas de información sanitarios

Desde la propia renovación de la Sociedad Española de Informática de la Salud en 1990, hemos planteado prácticamente en todas las actividades abordadas: la necesidad de normalizar y hacer interoperables los sistemas de información sanitarios, ante una realidad tan compleja como la sanitaria donde existen relaciones de información con sistemas de ámbito internacional, con 17 sistemas autonómicos sanitarios y con otras múltiples organizaciones que prestan servicios sanitarios o son proveedoras de recursos y con actuación directa para la protección de la salud.

La interoperabilidad y normalización de la información constituye una necesidad imperiosa y única solución ya que la misión de todas las organizaciones sanitarias tienen un único destinatario : el ciudadano, éste tiene movilidad y obtiene recursos sanitarios de diversa naturaleza, y durante toda su vida lo cual obliga a que todos los servicios de atención de salud estén relacionados.

En este complejo escenario organizativo, las tecnologías de la información y la comunicaciones pueden y deben ser la herramienta en la que se apoyen los servicios hoy requeridos, pero para que esto sea posible es necesario definir una estrategia global con la cooperación de todas las instituciones afectadas y con el apoyo de las asociaciones profesionales.

Esta estrategia para el desarrollo de sistemas de información sanitarios debería plantear acciones en cuatro frentes:

La información, mediante la definición de un modelo de información de salud garantizando las diferentes necesidades y competencias de las organizaciones y profesionales afectados.

Los recursos tecnológicos, adoptando estándares tecnológicos y promoviendo soluciones que garanticen la integración e interoperabilidad de sistemas. Es imprescindible la implantación de una intranet sanitaria de cobertura estatal que garantice el suficiente nivel de servicio a medida que se incrementan las prestaciones digitales.

Los recursos humanos, poniendo en marcha políticas especificas para la dotación en las organizaciones sanitarias de recursos humanos expertos en tecnologías de la información y comunicaciones y con conocimientos específicos sanitarios.

La financiación, realizar la planificación de las dotaciones económicas precisas para afrontar las fases de cualquier proyecto de innovación tecnológica: diseño, desarrollo, implantación, extensión y mantenimiento.

Para la discusión de estos temas que consideramos vitales para la innovación tecnológica, la Sociedad Española de Informática de la Salud ha creado foros específicos con el fin de impulsar acciones concretas para su desarrollo.



Soluciones e Integración XML para el Sector Sanitario

Expertos en HL7: El Estándar XML para el intercambio de información en el Sector Sanitario.

- > Soluciones en Telemedicina.
- > Gestión archivos de Historiales Clínicos.
- > Web Services.
- > Portales Sanitarios.
- > XML Content Integration.
- > Cuadros de Mando.
- > Telecita.
- > Gestión Integrada de Sesiones de Telemedicina.

software AG
THE XML COMPANY

Madrid
C/ Ronda de la Luna, 22
28760 Tres Cantos (Madrid)
Tel.: 91 807 94 00
Fax: 91 807 96 31

Barcelona
Avda. Diagonal, 640
08080 Barcelona
Tel.: 93 495 14 60
Fax: 93 405 90 65

Sevilla
Edificio EXPO, Isla de la Cartuja
C/ Inca Garcilaso, s/n
41092 Sevilla
Tel.: 95 448 84 22
Fax: 95 448 90 10

Las Palmas de Gran Canarias
C/ Venegas, 41
35003 Las Palmas de Gran Canarias
Tel.: 928 38 56 11
Fax: 928 36 59 02

Oviedo
C/ Marqués de Santa Cruz, 9, 1º
33003 Oviedo
Tel.: 985 20 85 40
Fax: 985 20 13 39

www.softwareag.es

Imagen Digital en Anatomía Patológica

Introducción

El espectro de imagen digital en la especialidad de Anatomía Patológica abarca soluciones para microscopía, fotografía fija y vídeo de piezas quirúrgicas durante el estudio macroscópico y la imagen de patología molecular. En esta revisión se han incluido los avances más significativos en microscopía digital, en análisis de imagen microscópica y en microscopía confocal.

Marcial García Rojo
Servicio de Anatomía Patológica. Hospital General de Ciudad Real.
Vocal de Castilla La Mancha de la Junta Directiva de la SEIS. marcial@cim.es

A través del artículo del Dr. Luis Gonçalves, se analizan diversas experiencias de telemedicina y telepatología en la Península Ibérica, para ofrecer una perspectiva histórica de la evolución de los métodos de teleconsulta, desde la transmisión de imágenes estáticas o sistemas de telepatología dinámica, hasta los más modernos sistemas de microscopía virtual. Éstos están siendo evaluados en la recién creada Red Ibérica de Telepatología.

Con el fin de crear un modelo útil para la labor asistencial del patólogo, nuestro grupo propone un modelo de gestión centralizada de la imagen digital de Anatomía Patológica, que puede basarse en muchos de los estándares y flujos de trabajo definidos en Radiología. Sin embargo, la experiencia de los grupos de trabajo de estandarización (DICOM WG26, IHE-Patología) y los primeros intentos de utilizar las soluciones empleadas en Radiología, se han encontrado con numerosas dificultades técnicas (necesidad de grandes recursos de almacenamiento y procesamiento informático, redes de comunicaciones de gran capacidad, manipulación de ficheros con varios gigabytes de tamaño, etc.), que lejos de impedir el avance de la imagen digital en Patología, han servido para mejorar los estándares actuales y conocer la verdadera dimensión del almacenamiento en formato digital de toda la imagen médica de un hospital de unas 500 camas, que hoy en día podríamos estimar en torno a 100 TB anuales.

Por ello, los Servicios de Salud de Comunidades Autónomas, como el SESCAM, en Castilla La Mancha, se están planteando evolucionar su sistema de imagen con las nuevas propuestas de DICOM para la gestión de imagen basada en JPEG2000 y en protocolo de Internet para la transferencia de imágenes JPEG2000 (JPIP).

Pero quizá el reto más importante es adaptar los flujos de trabajo a las necesidades reales del patólogo, para lo cual ya se ha creado una versión inicial, no oficial, aún, del Technical Framework para Patología en IHE. En estos esfuerzos, inicialmente, se intentó utilizar parte del trabajo realizado en Radiología y Laboratorio. Sin embargo, la especialidad de Anatomía Patológica tiene objetivos muy distintos a Radiología, ya que el objetivo final no es solamente la interpretación de la imagen sino alcanzar un diagnóstico anatomopatológico, morfológico y molecular, que es el estadio final del proceso diagnóstico en Medicina. Por ello, los sistemas de imagen médica deben tener en cuenta que el diagnóstico anatomopatólogo es el "gold standard" que servirá de control para evaluar la calidad del resto de pruebas diagnósticas. Es importante, pues, dotar al patólogo de los medios tecnológicos más avanzados que le permitan, por un lado, disponer de los marcadores moleculares e inmunohistoquímicos más recientes, y por otro, de los sistemas de imagen que le ayuden a interpretar estas nuevas técnicas moleculares e inmunohistoquímicas y le permitan consultar los casos especialmente difíciles con expertos de otros centros.

«Los sistemas de imagen médica deben tener en cuenta que el diagnóstico anatomopatólogo es el "gold standard" que servirá de control para evaluar la calidad del resto de pruebas diagnósticas.

Podemos poner como ejemplo, el cribado de cáncer de cérvix, que hoy día puede realizarse de forma automática o asistida mediante sistemas de análisis de imagen de triple toma citológica, lo que permite reducir significativamente el tiempo que el patólogo ha de dedicar al cribado citológico.

Pero quizá el avance terapéutico más significativo es el de las nuevas dianas terapéuticas en el tratamiento del cáncer de mama, colon, pulmón y otros, que se basan en la detección y cuantificación de ciertas moléculas en tejidos, mediante técnicas inmunohistoquímicas o de fluorescencia. Los algoritmos disponibles actualmente para la cuantificación automática de la expresión de estos marcadores en tejidos o tumores son equivalentes al análisis semicuantitativo o manual, permitiendo además disminuir las diferencias inter- e intraobservador.

Para todo ello, el Grupo de Ingeniería de Sistemas y Automática de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, de la Universidad de Castilla-La Mancha, considera necesario crear nuevos modelos de procesamiento y análisis, por ejemplo, en la detección de las regiones de interés, que mejoren la eficiencia de las soluciones para imagen microscópica, disponibles actualmente. Además, los autores proponen que la calidad de la imagen digital que vaya a ser empleada para el diagnóstico anatomopatológico no sólo contemple criterios de calidad para la visualización por los usuarios, sino que debe evitarse la pérdida de información que sucede al salvar las imágenes digitalizadas en formatos con pérdidas como JPEG, que dificultan el análisis de imagen automatizado.

Con una visión más enfocada a la investigación biomédica, el Prof. Ernesto Moro revisa la imagen digital utilizada en la microscopía confocal de barrido láser. Esta técnica, también denominada microscopía de fluorescencia multifotón, tiene aplicación en el estudio de tejidos 3D, células u organelas subcelulares, estudio de células vivas, estudios microbiológicos de películas biológicas (biofilmes), etc. Aunque la microscopía confocal aún no es de uso generalizado en los servicios de Anatomía Patológica, el autor considera previsible que esta situación cambie en un futuro próximo, cuando se generalicen los aspectos prácticos de su utilización de ciertas enfermedades de la piel y en el diagnósti-

«Los autores proponen que la calidad de la imagen digital que vaya a ser empleada para el diagnóstico anatomopatológico no sólo contemple criterios de calidad para la visualización por los usuarios, sino que debe evitarse la pérdida de información que sucede al salvar las imágenes digitalizadas en formatos con pérdidas como JPEG, que dificultan el análisis de imagen automatizado»

Programas y Proyectos en Telemedicina y Telepatología en Alentejo (Portugal)

Luís Gonçalves
Director del Serviço de Anatomia Patológica del Hospital Espírito Santo - Évora (Portugal) y Coordinador de la Telemedicina en el Alentejo (Portugal)

RESUMEN

El autor presentará un Programa instalado en el Alentejo hace 5 años (desde 2001) para permitir mejor acceso de los enfermos a cuidados especializados en la Región del Alentejo que tiene 23.683km2 con 461.637 habitantes.

Las Teleconsultas se hacen entre 10 Centros de Salud y 4 Hospitales Regionales, siendo hecha "on-line" en presencia del Médico de familia del enfermo y el Especialista Hospitalario con el apoyo de un funcionario administrativo que apoya en términos de operación, de registro de fechas, prescripción y seguimiento. Están involucradas 12 especialidades en Teleconsultas entre Centros de Salud y Hospitales Regionales de referencia y 5 entre Hospitales Regionales y Hospitales Centrales de referencia (Lisboa). Durante los años 2002, 2003, 2004 e 2005 fueron hechas 28.417 teleconsultas.

A continuación, el autor hablará de experiencias hechas en el campo de la Telepatología que empezaron en 1993 (Almada-Portugal) por videoteléfono y ISDN.

Describe su experiencia en Telepatología Dinámica (Videoconferencia clásica) y modo "store and forward".

Finalmente mostrará la idea de crear la red Ibérica de Telepatología, que pretende establecer un método de comunicación interprofesional eficiente entre servicios de Anatomía Patológica de Hospitales de España y Portugal, mediante el uso de los sistemas más modernos de Telepatología.

1. PROGRAMA DE TELEMEDICINA EN EL ALENTEJO

La Telemedicina tiene como vectores fundamentales las personas, las rutinas, los procedimientos y los equipos, por orden creciente de importancia. Cuando alguien piensa en montar un Programa de Telemedicina no debe olvidar que las condiciones para el éxito de los proyectos son:

Ser concebidos e implementados por especialistas, trabajando en grupo; abordar tanto cuidados médicos, en general, como de Salud Pública;

Encuadrar-se en una estrategia conjunta y con apoyo político. Promover calidad y la disminución de costos; implantación de forma gradual (Step-by-step) siendo permanentemente validados y corregidos; Deberá haber formación e intercambio de información; existencia de incentivos; confidencialidad y seguridad así como ser de fácil utilización. Situaciones que llevan al fracaso: Programas no modulares, lo que los torna demasiados caros; mala organización; ausencia de estrategia y apoyo político; insuficiente información; plataforma monolítica con un infinito numero de aplicaciones; Intentar reinventar la rueda y ausencia de intercambio de experiencias.

En el Alentejo, una Región de Portugal con 23.683km2 y 461.637 habitantes se implementó desde 2001, de forma progresiva, un Programa de Teleconsultas con dos tipos:

Nivel 1: Centros de Salud (10) - Hospitales Regionales (4)
Nivel 2: Hospitales Regionales (4) - Hospitales Centrales (4)

Las Teleconsultas se realizan por videoconferencia (on-line) con una anchura de banda de 384 kbytes/segundo y funcionan tanto las de1 tipo 1 como las del tipo 2, del lado de quien consulta con el envío de un formulario por E-mail para la Unidad de Telemedicina de los Hospitales Regionales de referencia, donde se hace la marcación mediante agenda, con aviso. La teleconsulta se hace tiendo como operador de apoyo una funcionaria Administrativa y entre el Médico de Familia del enfermo (tipo 1) y el Médico de la especialidad (tipo 1) consultada. A continuación, se registran los datos y las prescripciones bien como el seguimiento través de la marcación de nueva teleconsulta.´

Como es sabido en la Unión Europea, la responsabili-

dad sobre el enfermo es de quien consulta, funcionando el Medico Hospitalario como "segunda opinión".

Las especialidades involucradas son, en las teleconsultas de nivel 1, Cardiología, Dermatología, neurología, Psiquiatría, Gastrenterología, Fisiatría, traumatología, Cirugía General y Pediatría, Endocrinología (diabetes), Oncología e Imagiología, y de nivel 2 la Anatomía Patológica, Cardiología Pediátrica, Genética Médica e Neurorradiología.

En 2002 se hicieron -2914; en 2003 - 6414; en 2004 - 8608 y en 2005 - 10841, con un total de 28.417 Teleconsultas. Se obtuvieron como beneficios la mejora de la información sobre los enfermos; aumento significativo de la accesibilidad a las consultas de especialidad médicas; drástica disminución del tiempo de espera; reducción del tiempo de la consulta; hizo más fácil el seguimiento de los enfermos; actualización de la formación específica de los Médicos de Familia; reducción de los gastos asociados a las consultas hospitalarias; disminución de los costos sociales asociados a los pacientes como disminución del absentismo laboral; ausencia de costos de compañía familiar; alimentación e hostelería; con aumento significativo del grado de satisfacción de los enfermos.

En 2006 se cambiará el Programa con la introducción de nueva tecnología, utilizándose Plataformas de Telemedicina con fichero electrónico, modo videoconferencia y VPN-IP con anchura de banda de 1 megabyte, lo que permitirá hacer crecer la red de Teleconsultas actual para una red de Telemedicina que cubra de forma progresiva todas las Unidades de Salud (Hospitales y Centros de Salud de la Región del Alentejo, así como aumentar el número de Especialidades médicas involucradas y además crear un modelo integrado que posibilite: mayor flexibilidad operacional; mas eficiencia y eficacia en la gestión de los recursos humanos y materiales y mejoría cuantitativa (+ 7 Centros de Salud) y cualitativa de los servicios prestados a los enfermos.

2. TELEPATOLOGÍA EN PORTUGAL

En 1993, por primera vez, se hicieron exámenes intraoperatorios entre los Hospitales de Almada (donde estuvo el autor), Faro y Beja, utilizándose un videoteléfono con anchura de banda de 128 kbytes/segundo por línea ISDN, que se prolongaron hasta 1994. (Presentación de Póster en la Reunión de 1994 - San Francisco de la Academia Americana y Canadiense de Anatomía Patológica).

El autor retomo su contacto con la Telepatología, a partir de 2002, en el SAP del HESE, utilizando un sistema de videoconferencia en tiempo real con una anchura de banda de 384 kbytes/segundo, considerándose que: La eficacia del diagnóstico por Telepatología es equivalente a la del diagnóstico por microscopio óptico para la mayoría de los diagnósticos y que las aplicaciones utilizadas en nuestro servicio, incluyen prestaciones de servicios de segunda opinión en Patología quirúrgica de rutina. Principalmente se utiliza para hacer teleconsultas con el Instituto Oncológico de Lisboa en casos-problema de Patología linfoide. Nuestra experiencia utilizando telepatología en modo semi-dinámico ha sido ampliada con una experiencia de telecitodiagnóstico utilizando el modo "Store and forward" (528x432 Píxeles) con una placa de digitalización PAL con anchura de banda de 512 kbytes/ segundo, y la videoconferencia normal H261/CIF (352x288 píxeles) con presentación y discusión de 12 casos de Citología durante el I Forum de Anatomía Patológica del Alentejo, con un Panel de 25 expertos que colocados frente a las imágenes enviadas y fijadas de cada caso emitían sus opiniones por televoto. El autor también tiene experiencia en telepatología con modo dinámico, H263/H264 4 CIF - (704x576 píxeles) POR IP/ISDN con anchura de banda de 512 kbytes/segundo, con modo cooperativo sin microscopio robotizado. Con nuestra experiencia y teniendo en cuenta la tecnología utilizada consideramos que se obtuvo mejor calidad con el modo dinámico y cooperativo sin microscopio robotizado, utilizándolo solamente para consultas y no para diagnóstico de rutina.

3. RED IBÉRICA DE TELEPATOLOGÍA

En 2005 fue solicitado y aprobado al INTERREG III un proyecto de intra conexión de teleconsultas de Anatomía Patológica y Citología entre el Alentejo y Extremadura (acrónimo: Telepatología) que permitiría la conexión entre el SAP del Hospital Perpetuo Socorro en Badajoz y el SAP del Hospital Espírito Santo en Évora con el coste total de 164.756 euros.

A partir de ahí se desarrolló la Red Ibérica de Telepatología que en un principio conectaría los Servicios de Anatomía Patológica de los Hospitales de Faro y Évora en Portugal y los SAP de los Hospitales Perpetuo Socorro (Badajoz), General (Ciudad Real) de La Defensa (Madrid) y Centro Nacional de Investigación Oncológica (Madrid) y todos aquellos que quieran integrar los protocolos adscritos a la Red.

3. 1 OBJETIVO DE LA RED

Establecer un método de comunicación interprofesional eficiente entre servicios de Anatomía Patológica de Hospitales de España y Portugal, mediante el uso de los sistemas más modernos de telepatología disponibles en cada momento.

3. 2 INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS

La tecnología disponible hoy día nos permite ir evolucionando hacia una digitalización completa de toda la imagen en Patología, si bien inicialmente sólo de unos pocos casos considerados interesantes o que son consultados en sesiones clínico-patológicas, o a expertos de otros centros.

Algunos centros portugueses y españoles disponen de dispositivos de digitalización completa de preparaciones histológicas que, en general, son utilizados internamente para archivo y análisis automatizado de imagen, generalmente limitado a estudios inmunohistoquímicos y gestión de matrices de tejidos (TMAs).

La digitalización completa de las preparaciones permite crear preparaciones digitales (o virtuales), que contienen toda la información necesaria para el diagnóstico histopatológico y citológico.

Los sistemas de creación y visualización de esas preparaciones digitales se llaman microscopios virtuales y han demostrado ser muy eficientes para el diagnóstico anatomopatológicos a distancia o telepatología, superando en muchos casos al envío de fotografías de campos pre-seleccionados de los casos (telepatología estática). Por otra parte, los sistemas de visualización de preparaciones digitales requieren un ancho menor que la mayoría de los sistemas de telepatología dinámica basados en la transmisión de vídeo en tiempo real.

Los sistemas de digitalización de preparaciones se clasifican en:

a) Microscopios robotizados
b) Escáneres lineales
c) Escáneres de matrices

Los microscopios robotizados son sistemas basados en uno microscopio completamente automatizado (platina motorizada, eje z, tambor, iluminación, etc.), controlado por un programa informático que permite ir tomando fotografías de toda la preparación, las cuales, una vez ensambladas, permiten ver la preparación en el ordenador con una sola imagen continua. Ejemplos de esta tecnología son: Olympus SIS, Slide, Bacus BLISS.

Los escáneres lineales son, de hecho, microscopios robotizados que han sufrido múltiples modificaciones e integran un ordenador que controla todo el sistema.

Permiten ir barriendo la preparación línea a línea, tomando una sola imagen o múltiples imágenes de cada línea. El resultado final puede ser único fichero comprimido con toda la preparación (Nikon Coolscope, Aperio ScanScope T2 e T3) o un directorio que múltiples imágenes (Zeiss Mirax Scan).

Los escáneres de matrices contienen una óptica sofisticada, basada en una matriz de objetivos que permiten barrer toda la preparación en un único paso. Algunos ejemplos de esta tecnología son DMetrix DX-40 y Aperio ScanScope CS.

3. 3 LA RED IBÉRICA DE TELEPATOLOGÍA

La preparación digital (o preparación virtual) podría ser considerada como una imagen o fotografía digital de gran tamaño, pero dadas sus dimensiones especiales, requiere sistemas informáticos (equipamiento y programas) específicos. Estas soluciones especiales aún no se han estandarizado, y cada fabricante dispone de soluciones distintas para crear preparaciones digitales, no intercambiables entre sí.

La Red Ibérica de Telepatología ofrece a los servicios de Anatomía Patológica de España e Portugal un servicio de Telepatología basada en la digitalización completa de teleconsulta o segundo opinión, y crear una base de dados de casos de interés en Patología.

La red se compone de centros de gestión, centros de referencia y centros consultantes.

Además, existe un grupo de coordinación de la red que administra los servicios y la gestión de participantes; y un foro público de consulta de casos y un foro público de casos de interés.

3. 4 PROTECCIÓN DE DATOS

Toda la información gestionada por la red de Telepatología es anónima y no incluye datos de pacientes, ni iniciales, ni números de biopsias del centro. Cada caso tiene asignado un número de referencia en la red y sólo el centro consultor correspondiente tiene conocimiento de la identificación del paciente al que corresponde el caso. Sólo se envía a consulta o al foro público los datos esenciales para el diagnóstico (información clínica, edad, aspectos macroscópicos...)

3. 5 VENTAJAS DE LA PARTICIPACIÓN EN LA RED

- Disminución de costes de Teleconsultas: La preparación se envía al centro de gestión más cercano, evitando los costes asociados de mensajería por envíos a otros países.
- Disminución del riesgo de pérdidas y roturas: Las preparaciones, una vez digitalizadas, si el centro consultante lo desea, son devueltas al servicio remitente. Al existir un método de envío y devolución protocolizado, entre centros próximos, disminuyen los riesgos de extravío o rotura de las preparaciones.
- Mayor objetividad en las opiniones recibidas: Cada caso es consultado a varios expertos y, opcionalmente, si el centro consultante los desea, puede ser enviado al foro público de consulta de casos para recibir un número aún mayor de opiniones.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. Marcial García Rojo todo el apoyo recibido.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Bashshur RL.** Where we are in Telemedicine/Telehealth and where we go from here. Telemedicine Journal and e-Health. 2001 ;7(4):273-277.

2. **Basagoitio I.** Telemedicina: la revolución lenta. URL:http://gm.upv .es/tele/telem-rev-¬lenta.pdf

3. **França GV.** Telemedicina: breves considerações ético-legais. In "Direito Médico", 7ª edição, São Paulo: Fundo Editorial Byk, 2001.

4. **Comissão de Acompanhamento da Intervenção Estratégica para o Desen¬volvimento da Telemedicina (CIEDT).** URL:http://www.ciedt.org

5. **Swartz, Dave.** "EverydayTelecardio¬logy Emerges" Telemedicine Today. 1996;4(3):28-29.

6. **Bentes M.** Financiamento e distri¬buição de Recursos nos Sistemas de Saúde. Políticas de saúde e o Mercado do Medicamento. Lisboa 11 ,12 Outubro 2000.

7. **Reflexões sobre a Saúde -Recomendações para uma reforma estrutural.** 1998. Porto. Conselho de Reflexão sobre a Saúde (CRES).

8. **European Health Care Reforms ¬Analysis of Current Strategies.** World Health Organization. Regional Office for Europe. Copenhagen, 1996.

9. **Nunes R, Rego G.** Afectação de recursos para a saúde. In Prioridades na Saúde. McGraw Hill ed Lisboa; 2002: 17-32.

10. **Pereira J.** Economia da saúde: Glossário de termos e Conceitos. Docu¬mento de trabalho 1/93, APES, Lisboa 1992.

11. **Kristiansen IS, Poulsen PB, Jensen KUW.** Economic aspects -saving bil¬llions with Telemedicine: fact or fiction? Curr Probl Dermatol. 2003;32:62-70.

12. **Campos AC.** Avaliação económica de programas de saúde Cadernos de saúde nº10. Escola Nacional de Saúde Pública Lisboa, 1986.

13. **Drummond MF, O'Brien B, Stoddart GL, Torrance GW.** Methods for the Eco¬nomic Evaluation of Health Care Pro¬grammes Oxford Medial Publications, Oxford University Press, 2ed 1997.

14. **The Lewin Group.** Assessment of Approaches to Evaluating Telemedicine -Final report. Department of Human Services, Virginia, 2002.

15. **Hailey D, Roine R, Ohinmaa A.** Evidence for the benefits of Telemedicine. Journal of Telemedicine and Telecare 2002;8(Suppl.1):S1: 1-28.

16. **Sisk JE, Sanders JH.** A proposed framework for economic evaluation Telemedicine. Telemed J. 1998; 4(1): 31-7.

17. **Whitten PS, Mair FS, Haycox A et al.** Systematic review of cost effectiveness of telemedicine interventions. BMJ. 2002; 324 (7351): 1434-7.

18. **Roio, Marcial García.** Introducción. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):117-118.

19. **Alfaro, Luís; Roca, Mª José; Poblet, Enrique.** Cámaras digitales y transferencia de imágenes al ordenador. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):119-130.

20. **Vázquez, Domingo de Agustín; García, Miguel Ángel Sáez.** Utilización de la telecitología para el control del material obtenido por punción aspiración guiada con técnicas de imagen. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):131-138.

21. **Carrillo, Luis Buelta; Fernández, Fidel Femández; Ayensa, Francisca Gariio; Bernal, Femando Val.** Docencia virtual de anatomia patológica. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):139-148.

22. **Ramos, Miguel A. Sánchez; Corral, María Jesús Coma del; Rodríguez, Ernesto Moro; Martín, Antonio Félix Conde; Vieira e Silva, Celso Rubens; Martín, Ángela Hemández.** Pat-UniNet: creación y desarrollo de un foro internacional, multilingüe, de diagnóstico en Patología. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):149-158.

23. **Puga, Carlos Vidal; Palomo, Carolina Rodríguez; Pérez ,Mercedes Llamas, Rojo, Marcial García.** Servidores de páginas web en Anatomía Patológica. Patología. Actualizaciones en Telepatología. 2003; 36(2):159-170.

El impacto de la digitalización total en Anatomía Patológica

Marcial García Rojo[1], Jesús González García[1], Ana Morillo Castro[2], Gloria Bueno García[3], Carlos Peces Mateos[4].

[1]Servicio de Anatomía Patológica del Hospital General de Ciudad Real, SESCAM. marcial@cim.es
[2]Centro de Salud de Daimiel, Ciudad Real, SESCAM.
[3]E.T.S.I. Industriales de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha.
[4]Centro de Innovación en Tecnologías de la Información, Unidad de Innovación Tecnológica, SESCAM.

RESUMEN

La digitalización total de la imagen microscópica en Anatomía Patológica es factible hoy día gracias a diversos dispositivos específicos (escáneres y microscopios robotizados), así como mediante programas de análisis de imagen que permiten tomar secuencias de imágenes microscópicas. También existen numerosos recursos en Internet en los que se exponen las ventajas de las preparaciones virtuales para la formación médica continuada. Pero el impacto que en un futuro próximo tendrán las preparaciones totalmente digitalizadas será, fundamentalmente, en aspectos asistenciales, control de calidad, segunda opinión e investigación. Por ello, se propone un modelo de trabajo para el uso de preparaciones digitales y un estudio de los principales aspectos que deben mejorarse las soluciones actuales de microscopía virtual.

INTRODUCCIÓN

En Anatomía Patológica, se utiliza el término microscopía virtual o microscopía digital para definir la captura y el almacenamiento de la imagen digital microscópica de un área amplia o de toda la preparación histológica o citológica (whole slide imaging, WSI) y no sólo de uno o varios campos representativos, con el fin de poder disponer de todas las zonas representativas de una preparación y poder trabajar con la pantalla del ordenador u otro dispositivo informático, remedando el modo de trabajar con un microscopio (1).

Microscopía digital es un concepto genérico, que incluye:

- La captura o adquisición de imágenes (creación de preparación digital)
- El archivo de preparaciones en formato digital
- La visualización de imágenes microscópicas en la pantalla del ordenador
- La transmisión de la preparación
- El trabajo en colaboración con preparaciones digitales

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE MICROSCOPÍA DIGITAL

Recientemente, hemos revisado las soluciones de microscopía digital y de análisis de imagen disponibles en el mercado europeo y norteamericano (2) y las hemos clasificado en microscopios robotizados y escáneres (tabla 1, figura 1).

TABLA 1.
Clasificación de soluciones de microscopía digital

1) Microscopios Digitales (WSI): Creación de preparaciones virtuales

1.a) Microscopios robotizados (modelos en que se basan)

- *Bacus BLISS (Olympus BX61 o Zeiss Axioplan 2)*
- *LifeSpan Alias (Leica DM LA)*
- *Nikon Eclipse 90i con EclipseNet-VSL*
- *Olympus SIS .slide (Olympus BX51)*

1.b) Escáneres

2. De escaneado progresivo
- *Nikon Coolscope con EclipseNet-VSL*
- *Zeiss Mirax Scan*

3. De escaneado lineal
- *Aperio Scanscope T2 y T3*

4. De transferencia de área (TDI)
- *Hamamatsu C9600 NanoZoomer*

5. De matriz de escaneado lineal
- *Aperio Scanscope CS*

6. De matriz óptica
- *Dmetrix DX-40*

1.c) Software y componentes para la gestión de preparaciones virtuales

- *Apollo Telemedicine ASAP Imaging y PathPACS*
- *Aurora mScope*

- *Fairfield PathSight*
- *MicroBrightField Virtual Slice System*
- *Samba Naviqap*
- *Syncroscopy SyncroScan*
- *SlidePath Digital Slidebox*
- *Trestle MedMicroscopy y Xcellerator*
- *Tibvn ICS WF*

2) Sistemas de Ayuda del Diagnóstico: Análisis de imagen

2.a) Microscopios robotizados

- *BioGenex iVision y GenoMx™ VISION*
- *Cytocore InPath™ Slide Based Test*
- *Diff Master (frotis sanguíneo)*
- *Imstar Pathfinder Morphoscan y E-Mage VS (virtual slide)*
- *Leica AS TPS2 (estudios intraoperatorios)*
- *MetaSystems Metafer*

2.b) Escáneres

De escaneado progresivo

- *Applied Imaging Ariol*
- *Clarient ACIS*
- *CyTyc ThinPrep Imaging System*

Citometría por láser

- *Compucyte iColor y Compucyte iCys*

2.c) Software de análisis de imagen

- *Olympus SIS AnaliSIS*
- *ZEISS AxioVision*
- *Nikon EclipseNET y LUCIA*
- *Media Cybernetics Image-Pro Plus*
- *Molecular Devices Metamorph*
- *Leica QWin*

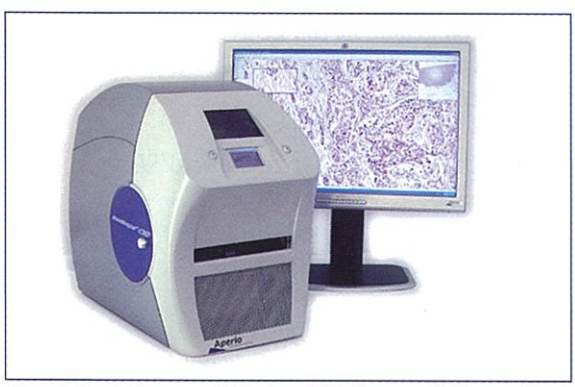


Figura 1. Aperio Scanscope CS. Escáner rápido de escaneado de matriz lineal.

PREPARACIONES DIGITALES CON PROGRAMAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN

Los dispositivos de microscopía virtual (escáneres y microscopios robotizados) han sido objeto de una revisión reciente (2), por ello, aquí nos centraremos en ofrecer una solución alternativa y más económica, como es digitalizar preparaciones completas utilizando programas de análisis de imagen con módulos para captura fotográfica secuencial (de forma ideal, con un microscopio robotizado o al menos parcialmente motorizado). También veremos algunas soluciones desarrolladas por grupos de investigación en diversas universidades u otras instituciones.

Las aplicaciones y dispositivos para imagen microscópica digital son útiles en diversas especialidades, además de Anatomía Patológica, como Dermatología o Hematología. Como ejemplo, podemos citar los productos fabricados por la compañía Cellavision (http://www.cellavision.com/) para el análisis automatizado de frotis sanguíneos: DiffMaster, que consisten en un microscopio robotizado que localiza automáticamente las células del frotis sanguíneo y las presenta en la pantalla del ordenador para su análisis o archivo.

Los programas comerciales de análisis de imagen más conocidos a menudo permiten un control bastante flexible de la platina motorizada e los microscopios, lo que permite su utilización para crear preparaciones digitales, generalmente a través del lenguaje de macros específico de cada programa (tabla 1):

- **AnaliSIS** (Soft Imaging System, distribuido por Olympus España)
  http://www.soft-imaging.net/rd/english/683.htm
- **AxioVision** (Carl Zeiss Microscopy)
  http://www.zeiss.de/micro (Life Sciences í Imaging)
- **EclipseNET** (Nikon)
  http://www.nikon-instruments.com/
  Acceso directo a EclipseNET: http://www.nikon-instruments.com/uk/products/digitalimaging/eclipse-net/introduction.html
- **Image-Pro Plus** (Media Cybernetics)
  http://www.mediacy.com/index.aspx?page=IPP
- **Metamorph** (Molecular Devices, distribuido por Izasa S.A.)
  http://www.moleculardevices.com/pages/software/metamorph.html
- **QWin** (Leica)
  http://www.microscopy-imaging.com/
  Acceso directo a QWin: http://www.microscopy-imaging.com/website/products.nsf/allids/E6DBBE-CA1A239E7CC1256A41005CF514

Diversos sitios web especializados recogen el espectro completo de soluciones comerciales disponibles (3,4).

APLICACIONES PRÁCTICAS DE MICROSCOPÍA VIRTUAL EN INTERNET

Webmicroscope

http://www.webmicroscope.net/

Este sitio finlandés es, posiblemente, el mejor dispo-

nible para preparaciones digitales. Su interfaz web dispone de un diseño muy acertado y la calidad de las imágenes de los casos presentados es excelente. Por otra parte, su orientación es eminentemente práctica y ofrece material docente de gran calidad.

La visualización de los casos, en plataforma Windows, exige la instalación de "*Image Web Server ECW JPEG 2000 Plug-in*", de Earth Resource Mapping, como control Active-X en plataforma Windows o como módulo Java en otras plataformas.

Este sistema ha sido desarrollado conjuntamente por el Prof. Jorma Isola, del Instituto de Tecnología Médica de la Universidad de Tampere y los Dres. Mikael Lundin y Johan Lundin, del Grupo de Informática Biomédica del Instituto de Investigación Clínica de la Universidad de Helsinki, Finlandia (5).

La galería de imágenes de Webmicroscope dispone de muchos módulos, algunos dedicados a seminarios (http://www.webmicroscope.net/seminars/), otros a garantía de calidad (http://www.webmicroscope.net/QA/), así como un atlas de histopatología mamaria (http://www2.primed.helsinki.fi/webmicroscope/atlases/breast/brcatlas_start.asp).

Congreso de Preparaciones Virtuales en Internet

http://www.conganat.org/

A finales de 2005, se recopilaron más de 30 casos (unas 40 preparaciones histológicas y citológicas), que fueron escaneados con diversos sistemas (Aperio Scanscope, Olympus SIS .slide, Webmicroscope), para poder comparar la calidad de digitalización y visualización de algunas de las soluciones entonces disponibles. El Grupo de Ingeniería de Sistemas y Automática de la E.T.S.I. Industriales de Ciudad Real (Universidad de Castilla-La Mancha) presentó su prototipo de visualizador de preparaciones virtuales. La principal conclusión del congreso fue que La mayoría de los patólogos pudieron participar correctamente en la visualización e interpretación de las preparaciones virtuales (6).

PEIR Digital Library

http://peir.path.uab.edu/

Esta biblioteca digital incluye imágenes de varias especialidades médicas, incluyendo numerosos ejemplos de fragmentos de preparaciones digitales.

El visualizador de preparaciones digitales se basa en el control Active-X Zoomify Viewer, de Zoomify Inc.

The Virtual Microscope - Pathology 631

http://141.214.6.12/cyberscope631/

El Departamento de Patología de la Universidad de Michingan dispone de ejemplos de preparaciones digitales, con áreas seleccionadas para mostrar casos típicos de enfermedades. El visualizador es un módulo Java y las imágenes están en formato Flaspix.

Molecular Expressions Virtual Microscopy

http://www.microscopy.fsu.edu/primer/virtual/virtual.html

La Universidad del Estado de Florida dispone de múltiples módulos, desarrollados en Java, para visualizar múltiples tipos de imágenes microscópicas, desde microscopios electrónicos de barrido hasta microscopios de luz polarizada.

Wavelet-based Virtual Microscope

http://wang14.ist.psu.edu/IMAGE/wavezoom/

James Ze Wang fue pionero en 1998 en la publicación de páginas web que ofrecían demostraciones de los llamados microscopios virtuales, en los que una parte de la preparación era escaneada y se presentaba a través de un sencillo sistemas de navegación por la preparación vía web. La página contiene unos 20 ejemplos, incluyendo una imagen macroscópica

Pachwork

http://www.dermpath.de/patchwor.htm

Galería de ocho imágenes de dermatopatología, digitalizadas con un sencillo sistema que consiste en una imagen panorámica dividida en rectángulos que enlazan con las imágenes de mayor resolución. La web está en alemán, ha sido realizada por dermatólogos y patólogos, e incluye información sobre todos los aspectos de la especialidad de Anatomía Patológica.

Virtual Microscope. Melanocytic lesions

http://atlases.muni.cz/virtualmicr/melanocyte/

Es una colección de 17 lesiones melanocíticas, benignas y malignas, dirigidas a estudiantes de medicina. El visor permite cambiar de aumentos y navegar por la preparación. La calidad de las imágenes es excelente. La web está alojada en la Universidad de Masaryk en Brno, República Checa.

vMic. The Virtual Microscope

http://vmic.unibas.ch/

VMic es el sistema de digitalización de la Universidad de Basilea, Suiza. Las preparaciones han sido capturadas con un microscopio robotizado, usando un objetivo 40x Zeiss Apochromat NA 0,95 (Glatz-Krieger, 2003).

La galería de imágenes (http://vmic.unibas.ch/patho/index.html) está clasificada por órganos-diagnósticos (también en: http://alf3.urz.unibas.ch/vmic/) o seminarios.

El visor, llamado vMic se ha desarrollado en Macromedia Flash.

eSlide

http://www.eslide.net/

El Grupo de Informática Médica y Telemedicina de la Universidad de Udina, Italia, ha desarrollado un sistema de digitalización, almacenamiento y visualización de preparaciones digitales. Dispone de versiones de visualizador en Javascript y en Java. Este último carga un módulo más completo, con datos clínicos y más opciones de navegación por la preparación, aunque requiere un mayor ancho de banda.

iPath. Plataforma de software libre para telemedicina

http://ipath.ch/

Además de disponer de software libre para telepatología, esta web dispone de una sección sobre preparaciones digitales.

LA EVOLUCIÓN DE LA MICROSCOPÍA VIRTUAL

De los sistemas geoespaciales al microscopio

Los primeros sistemas de microscopía virtual desarrollados en la Universidad de Maryland y los Centros Médicos John Hopkins (EEUU) ya contemplaban los enormes requisitos de almacenamiento y procesamiento que conlleva la digitalización total de la imagen microscópica. Por ello, optaron por la solución grid (Open Grid Architecture) y discos activos, que en esos momentos estaba siendo desarrollada para el procesamiento de las imágenes del globo terráqueo procedentes de satélites (7).

La industria dedicada a los satélites o fotografías aéreas tiene una amplia experiencia en el procesamiento y visualización de imágenes de tamaño enorme. Algunos programas comerciales para gestionar estos mapas, como GeoExpress with MrSid® de Lizardtech (http://www.lizardtech.es/) o los programas de ER-Mapper (http://www.ermapper.com/) también han sido empleados para archivar o visualizar preparaciones digitales, como el sistema del Centro de Medicina Comparada de la Universidad de California en Davis (EE.UU.) o el sistema Webmicroscope de las Universidades de Tampere y Helsinki (5).

Un sector industrial en continua evolución

Algunos sistemas han ido desapareciendo, generalmente, como consecuencia de fusiones empresariales. Así, Xcellerator y Abintra, ambos de InterScope Tecnologies, Inc., eran sistemas de digitalización de preparaciones (el primero con un alimentador de 500 preparaciones) y que han dejado de fabricarse al ser adquirida la empresa, en marzo de 2005, por Trestle Holdings Inc., este último, fabricante del sistema de telepatología llamado MedMicro. Trestle también ha absorbido otras compañías del sector como Illumea, fabricante de FiberPix, un sistema de telepatología dinámica. Illumea permitía escanear con una velocidad de 100 ms/imagen (2.5GB/minuto).

En junio de 2005 la corporación Trestle acordó con Bacus Laboratories integrar los sistemas de microscopía virtual Bacus con las aplicaciones informáticas para imagen digital en Patología de Trestle, como Xcellerator™. El formato de visualización de Bacus es compatible con los microscopios Nikon utilizados en Bacus Bliss y en los sistemas Nikon Coolscope VS, así como con los productos MedMicro de Trestle.

Otros sistemas, como Chromavision (Dsitribuido por Atom) o Applied Imaging Ariol SL-50 (distribuido por Olympus) han sido desarrollados específicamente para análisis de imagen.

En Estados Unidos, Bacus Labs desarrolla el módulo de microscopía virtual para el microscopio digital Nikon Coolscope (Coolscope VS).

Apollo Telemedicine (http://www.apollotelemedicine.com/), fundada en 1993, es un fabricante de soluciones para telepatología dinámica, que en 2004 acordó con Aperio y MicroBrightField desarrollar módulos de telepatología para los sistemas de estos fabricantes de sistemas de creación de preparaciones digitales (ScanScope y Virtual Slice, respectivamente).

En julio de 2005, Dakocytomation, principal accionista de Aperio, firmó con Clarient un acuerdo para la distribución y desarrollo de ACIS.

PRINCIPALES RETOS PARA LA DIGITALIZACIÓN TOTAL EN ANATOMÍA PATOLÓGICA

En nuestra experiencia tras varios meses de trabajo con sistemas de digitalización (Aperio Scanscope T2 y Olympus SIS .slide), creemos que actualmente sería necesaria una inversión económica muy elevada para conseguir la digitalización de todas las preparaciones histológicas o citológicas de un servicio de Anatomía Patológica. Pero ya es posible trabajar seleccionando los casos de mayor interés o que han de ser consultados con centros externos, por lo que los patólogos debemos aprender a trabajar con imágenes digitales, para poder definir los flujos de trabajo y desarrollar las herramientas más adecuadas.

El cambio hacia la digitalización de preparaciones permitiría mejorar muchos de los inconvenientes de las preparaciones convencionales:

- Dependencia de un soporte de cristal

- Son difíciles de compartir
- Es imposible reemplazarlas
- Es laborioso archivarlas, recogerlas y manejarlas
- Son frágiles
- Su análisis manual conlleva a menudo muchos pasos complicados.
- Sólo es posible realizar telepatología utilizando sistemas robotizados complicados y caros.

Además, los sistemas de microscopía virtual tienen las siguientes ventajas:

- Crear preparaciones con una calidad excelente.
- Integrar la gestión de la imagen digital con herramientas de análisis de imagen
- Realizar un trabajo más eficiente y efectivo en aspectos como:
- Archivo y recogida de preparaciones
- Educación
- Garantía de calidad
- Interpretación de cortes en congelación
- Segundas consultas
- Análisis de imagen de toda la preparación.

En resumen, la imagen digital completa permitiría al patólogo realizar diagnósticos de forma más acertada.

Una vez confirmado que los sistemas de microscopía digital tienen una calidad adecuada para el diagnóstico anatomopatológico convencional (6), las principales limitaciones con las que nos enfrentamos actualmente, para conseguir el objetivo de digitalizar toda la imagen microscópica de Anatomía Patológica son:

- Lentitud en los sistemas de digitalización
- Necesidad de gran cantidad de espacio de almacenamiento
- Grandes requisitos de potencia de microprocesadores y memoria para el procesamiento y gestión de imágenes
- Se precisan redes de comunicaciones de gran capacidad
- El software de gestión de imágenes disponible aún está en fase inicial de desarrollo.
- Ausencia de estándares de informática médica para la imagen de gran formato

Los requisitos que debe cumplir el software de gestión de preparaciones virtuales han sido revisados en otro lugar (2), por lo que nos centraremos en los demás aspectos que deben mejorarse.

Velocidad de los sistemas de digitalización

Aunque el tiempo necesario para digitalizar una preparación completa depende de muchos factores (tamaño del área de interés, objetivo empleado (20x o 40x), de platina motorizada, número de puntos de enfoque, número de planos en el eje Z, rendimiento del cargador de preparaciones, etc.) (2), la mayoría de los sistemas disponibles precisan alrededor de una hora para digitalizar una única preparación con el objetivo de mayor aumento (40x) si capturamos un área amplia (25 x 50 mm) con la máxima calidad disponible. Sin embargo, ya empiezan a aparecer nuevas tecnologías en los sistemas de digitalización, como las cámaras 3-TDI-CCD (Time-Delay Integration) utilizadas por Hamamatsu C9600 NanoZoomer, o los sistemas ópticos miniaturizados empleados por DMetrix (DX-40), que permiten reducir significativamente ese tiempo de digitalización.

El almacenamiento de preparaciones digitales

Una única preparación histológica con un área de tejido de 30 x 20 mm, digitalizada con un objetivo 40x y comprimida con JPEG con una calidad de 70%, requiere unos 2,2 GB de espacio de disco duro para su almacenamiento. Con una compresión más eficaz, por ejemplo utilizando JPEG2000, es posible almacenar toda la preparación con una calidad excelente en un fichero de 1 GB.

Si se digitalizan las 50.000 preparaciones (histológicas y citológicas) utilizadas en un servicio de Anatomía Patológica durante un año, sería preciso disponer de un sistema de almacenamiento de cerca de 50 terabytes (1 terabyte [TB] = 1024 GB)*.

Los sistemas existentes hoy día incorporan alimentadores de preparaciones que permiten automatizar el proceso de captura, con una capacidad que oscila entre 120 y 300 cristales.

En la práctica, cada sistema de microscopía utiliza un método de almacenamiento distinto para las preparaciones digitales. En algunos sistemas (Zeiss Mirax Scan, Bacus Bliss) una preparación digitalizada consiste en un directorio con un conjunto de ficheros imágenes, a menudo JPEG, y un fichero de coordenadas, que contiene la información sobre cómo reconstruir la preparación completa. En otros sistemas (Aperio ScanScope, SIS .Slide) la preparación digital se almacena en un único fichero multirresolución (TIFF, JPEG 2000, Leadtools), que a su vez contiene información sobre la preparación (número de biopsia o citología recogida en el código de barras, fecha de creación, parámetros de iluminación, etc.). Algunos sistemas, como Nikon Eclipse Virtual

** Según el nuevo estándar de la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC), aprobado en diciembre de 1998, para referirnos a almacenamiento de datos binarios, deberíamos utilizar los términos kibibyte (KiB), gibibyte (GiB) o tebibyte (TiB) (***), pero en la práctica seguimos utilizando los términos equivalentes del sistema decimal: kilobyte (KB), gigabyte (GB) o terabyte (TB).*

Slide o SIS .Slide, permiten generar ambos tipos de preparaciones digitales.

La capacidad mínima de almacenamiento recomendada para la gestión de preparaciones digitales actualmente es de 1 TB.

Actualmente, creemos necesario disponer de un sistema mixto de almacenamiento de preparaciones digitales, de forma que en los servicios de Anatomía Patológica es conveniente almacenar directamente las preparaciones en el formato original del fabricante del escáner de preparaciones. Como es fácil superar la capacidad de almacenamiento del ordenador del Servicio de Anatomía Patológica, los casos más antiguos deben ser copiados a discos HD DVD, Blu-ray o cintas de copias de seguridad. Simultáneamente, el sistema de microscopía virtual debe estar integrado con el sistema de archivo y comunicaciones de imágenes (PACS) del hospital. De esta forma, mediante un proceso automatizado que incorpore mensajes estándares HL-7, las imágenes de los casos ya diagnosticados serían almacenadas automáticamente en el PACS central. La transmisión y almacenamiento de preparaciones digitales debe cumplir tres requisitos básicos: integración con el sistema de información de Anatomía Patológica, seguir los estándares vigentes de imagen médica y disponer de un nivel de seguridad adecuado.

La seguridad del sistema debe evitar el acceso no autorizado, mantener un registro de accesos y garantizar la integridad de los ficheros.

El coste de almacenamiento de preparaciones digitales, considerando una media de 1 GB/preparación, si se digitalizan 4.000 preparaciones al año, se ha calculado en unos 20.000 euros para costes de ordenadores servidores y unos 50.000 euros anuales para una capacidad de almacenamiento 4 TB, incluyendo sistemas de copias de seguridad.

Equipamiento informático para la gestión de preparaciones digitales

La mayoría de los sistemas actuales están basados en estaciones de trabajo con dos microprocesadores Xeon (2,8 GHz a 3,6 GHz) y 4 GB de memoria RAM. El sistema operativo empleado por los sistemas de control y las estaciones de trabajo es, generalmente, Windows XP Professional.

Redes de comunicaciones

La información que contiene toda la preparación digital, que puede consistir en varios gigabytes de información, no precisa ser transmitida en su totalidad por la red de comunicaciones, pues pueden usarse visualizadores que permiten sesiones de telepatología basadas en microscopía virtual, en las que el programa recoge del servidor de preparaciones digitales, sólo los trozos de las mismas que son solicitadas por el usuario. Por ello, tal y como pudimos comprobar durante el I Congreso de Preparaciones Virtuales en Internet (http://www.conganat.org), el patólogo puede trabajar directa y cómodamente con preparaciones digitales a través de redes de comunicaciones convencionales, a partir de 1 Mb/s (figura 2).

Sin embargo, a menudo es preciso transmitir los grandes ficheros de preparaciones virtuales de un servidor a otro (copias de seguridad, repositorios de telepatología, servidores para investigación, etc). En este caso, es aconsejable utilizar redes de 1 Gb/s.

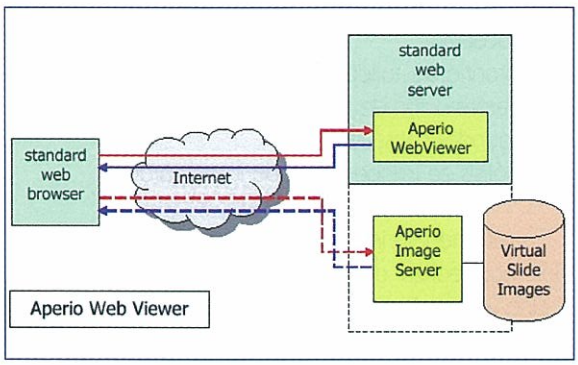


Figura 2 El Servidor web de preparaciones de Aperio (WebViewer) permite visualizar el mismo fichero con un navegador convencional o con el visor propietario (ImageScope).

Estándares de informática médica en la imagen de Anatomía Patológica

En las pruebas que hemos realizado hemos comprobado que el estándar de imagen (DICOM 3.0) actualmente utilizado por los PACSs hospitalarios no permiten almacenar las imágenes de gran tamaño que constituyen las preparaciones digitales, por ello, mientras esperamos que el estándar DICOM evolucione, hemos optado por hacer algunos ensayos con estándares vigentes como WADO (Web Access to DICOM Persistent Objects) y JPEG2000 JPIP (JPEG 2000 Interactive Protocol) para poder enviar al PACS y visualizar eficazmente las imágenes de mayor tamaño posible. El recién creado grupo de trabajo 26 de DICOM (WG26) tiene como objetivo proponer las modificaciones necesarias en el estándar DICOM que permita utilizar de forma eficiente las preparaciones virtuales.

Dentro de la iniciativa "Integración en la Atención Sanitaria" (IHE), se ha creado un grupo internacional de IHE-Patología, que tiene como objetivo facilitar la adopción de modelos de integración de diferentes sistemas de información en esta especialidad médica. IHE ofrece una vista global de flujos de trabajo, mensajería y

demás aspectos relacionados con la integración entre programas informáticos distintos, antes de adoptar una solución específica para la gestión de imágenes.

APLICACIONES DE LAS PREPARACIONES DIGITALES

Además de su utilización asistencial, como soporte básico para el diagnóstico anatomopatológico, las preparaciones digitales pueden ser utilizadas para el archivo permanente de casos, segunda opinión (telepatología), procesado y análisis de imagen, programas de garantía de calidad, educación médica, formación médica continuada, e investigación.

Archivo permanente

Las preparaciones digitales permiten un archivo permanente de las preparaciones, evitando los problemas habituales de éstas, como pérdidas, roturas o disminución de la tinción o de la señal de fluorescencia.

Compartir preparaciones digitales. Telepatología

Para las consultas a centros externos o segunda opinión, las imágenes digitales de gran tamaño pueden ser compartidas, incluso a través de redes de comunicaciones de menor ancho de banda, como Internet, gracias a aplicaciones específicas que gestionan de forma eficaz las peticiones del usuario, transmitiendo sólo la información precisa.

La mayoría de los sistemas de microscopía virtual disponen de herramientas que permiten visualizar las preparaciones en navegadores web convencionales o mediante visores específicos de cada fabricante, generalmente gratuitos.

Los módulos de telepatología o teleconsulta de los sistemas de preparaciones digitales incluyen herramientas específicas para compartir imágenes y texto con otros colegas a través de una red de comunicaciones. De esta forma, es posible seleccionar áreas, compartir el control del cursor, realizar anotaciones sobre la imagen.

Análisis de imagen en preparaciones completamente digitalizadas

Los módulos de procesado y análisis de imagen pueden ser aplicados a las preparaciones digitales, sobre todo en investigación biomédica y farmacológica. No sólo permiten detectar el número de células positivas para un determinado marcador, sino que permiten detectar estructuras histológicas complejas como glándulas.

Se están desarrollando módulos de visualización tridimensional de imágenes microscópicas que, en el futuro, podrían ayudar al patólogo en el diagnóstico de algunas patologías (gastritis, colitis ulcerosa, cáncer de próstata, etc.) (8).

Es posible realizar análisis de imagen en preparaciones digitales completas, aunque las imágenes son de un tamaño excesivo, cuya manipulación requieren capacidades de memoria y de procesamiento informáticos superiores a los que nos ofrecen los ordenadores actuales. Por ello, la solución más frecuentemente adoptada es dividir las imágenes en bloques, lo que conlleva algunos problemas adicionales como la detección de objetos que quedan a caballo entre varios bloques (9).

Aperio ScanScope dispone de los siguientes módulos, aplicables a la preparación completa: Positive Pixel Count, IHC Nuclear, IHC Membrane, Micrometastasis Detection, TMALab Tissue Microarray. La práctica totalidad de los productos analizados por nuestro grupo disponen de software para análisis de matrices de tejidos (TMA).

Los proyectos de investigación multicéntricos pueden verse beneficiados de sistemas que permiten adquirir, procesar, editar y mostrar imágenes con anotaciones en un entorno de red, de forma que el usuario pueda utilizar y manipular la imagen a través de Internet (10).

Garantía de calidad

Algunos programas multicéntricos de garantía de calidad se basan en la utilización de preparaciones virtuales. Se considera un método de colaboración más eficiente que el envío de cristales entre centros. Un ejemplo de estos programad de calidad es el que lleva a cabo el Instituto Nacional del Cáncer (EE.UU.) para bancos de tejidos de cáncer de próstata, en el que colaboran cuatro centros académicos de Nueva York y Pittsburg (11).

Se ha demostrado que los sistemas de microscopía digital y análisis de imagen ayudan a obtener resultados más reproducibles y fiables en la cuantificación inmunohistoquímica. Esto supone, según modelos de efectividad, que al evitar falsos positivos con marcadores como Her-2 es posible ahorrar costes al mejorar la eficacia de los tratamientos oncológicos (12)

Investigación. Banco de tumores

La EORTC (Organización Europea para la Investigación y el Tratamiento del Cáncer) diseño un banco virtual de tumores (http://www.eortc.be/vtb/tumorbank/), utilizando la tecnología de microscopía virtual. Aunque las páginas web de este sitio no han sido actualizadas recientemente, ofrecen una visión muy clara de la metodología a seguir para la puesta en marcha de un banco de tumores virtual. En 2003, esta ins-

titución publicó los resultados de una encuesta de sistemas de microscopía virtual, que recopiló una información muy exhaustiva de doce de los sistemas entonces disponibles (3d Histech, Aperio, Histkom, InterscopeTech, Leica/Van Hopplynus, Olympus, Nikon, Samba, Syncroscopy, Trestlecorp, Zeiss y Zem).

En resumen, la aplicación de preparaciones digitales a la investigación proporciona las siguientes ventajas: facilita el compartimiento de preparaciones, permite ajustar los estudios a las normativas de buenas prácticas para laboratorios (concordancia ente patólogos, comparaciones inter-laboratorio, registro de anotaciones, evitar degradación de tinción) y permite automatizar el análisis cuantitativo.

IMPACTO DE LA MICROSCOPÍA DIGITAL EN LOS SERVICIOS DE ANATOMÍA PATOLÓGICA. UN MODELO DE TRABAJO

La digitalización de las preparaciones histológicas y citológicas debe realizarse tras finalizar el proceso de montaje de las mismas, de forma que el examen microscópico por el patólogo puede realizarse directamente en la pantalla del ordenador.

Por lo tanto, el proceso de digitalización de la imagen es anterior al diagnóstico y debería englobar toda la imagen microscópica y no sólo algunos casos seleccionados.

El patólogo podrá trabajar directamente con preparaciones digitales y progresivamente se reducirá la necesidad de recurrir a la preparación original. De esta forma, al principio, los sistemas pueden no ser adecuados para técnicas de polarización (amiloidosis, cristales), pero en el futuro, los sistemas podrán incorporar o simular todos los filtros necesarios.

Las imágenes mostrarán un ajuste perfecto de exposición, color, balance y foco y con un simple comando de voz o pedal se podrá seleccionar una imagen para incorporarla al informe final, asociado al texto correspondiente, o para confeccionar una presentación de diapositivas para un congreso.

Los informes finales contendrán enlaces a la preparación virtual, lo que permitirá al patólogo consultado o a un dermatólogo, además de disponer de las imágenes seleccionadas, visualizar la preparación completa, la cual seguirá almacenada en el hospital o servicio que realiza la consulta.

El patólogo podrá firmar los informes a la vez que visualiza las imágenes del caso correspondiente, lo que permite una doble comprobación (texto e imagen) del diagnóstico que está firmando.

Un aspecto importante a considerar en la organización del servicio de Anatomía Patológica es la necesaria formación del Técnico Superior de Anatomía Patológica en todo el flujo de trabajo del sistema de información de Patología, incluyendo el uso de código de barras para todos los procesos posibles (recepción de muestras, identificación de bloques de parafina y de cristales), el acceso a otros módulos de la historia clínica para comprobar el estado de algunas solicitudes, pero sobre todo una formación adecuada en técnicas de imagen y en el uso del escáner de preparaciones que le permita detectar y corregir áreas mal enfocadas, problemas en la corrección de sombras, etc.

La imagen microscópica pasa, de esta forma, a formar parte de la historia clínica electrónica del paciente, junto al resto de imagen médica (radiología, endoscopia, etc.). La mayoría de los médicos de atención primaria o de hospitales tienen escasos conocimientos de histopatología o citología y no suelen tener una formación que les permita interpretar adecuadamente ni siquiera las imágenes de campos seleccionadas (fotografías), por lo que es lógico que nos planteemos la pregunta ¿porqué realizar un esfuerzo tan importante para dejar la imagen de Patología a disposición del resto de especialidades médicas?

Antes de intentar responder a esa pregunta debemos recordar que el objetivo primordial del uso de la microscopía virtual o de las preparaciones digitales en los servicios de Anatomía Patológica debe ser ayudar al patólogo en su labor asistencial. Una vez conseguido esto, podemos explotar otras ventajas del sistema, como integrar la imagen de Patología con el resto de la historia clínica electrónica.

Las ventajas que prevemos pueden derivarse de compartir la imagen de patología en forma de preparaciones virtuales, son la mejor formación de los estudiantes y médicos residentes, que tendrán una idea más aproximada del trabajo realizado por el patólogo, a la vez que las anotaciones y áreas seleccionadas que les permitirán centrarse rápidamente en los aspectos morfológicos de interés de cada preparación, sin perder la información de contexto. Esta mejor formación seguramente -al menos, a corto plazo- no derivará en un conocimiento amplio de histopatología o citología que permita llegar a un diagnóstico con la misma certeza con la que los médicos de muchas especialidades son capaces de interpretar imágenes radiológicas o de electrocardiogramas, pero sí les permitirá conocer aspectos básicos de la interpretación de cada caso, como la cantidad de tejido viable, el órgano, o el patrón general de la lesión (de gran utilidad para dermatólogos).

Entonces, si los informes se guardan en una base de datos externa al servicio y las imágenes se almacenan en un repositorio central del hospital (o autonómico), ¿qué le queda al patólogo? La respuesta creemos que

es clara, ya que los médicos y los pacientes sólo tienen acceso al informe final, firmado (digitalmente) por el patólogo, y, junto con éste, a la preparación digital original a la que el patólogo puede añadir una posible selección de áreas de interés o anotaciones sobre la imagen que desee compartir.

Al igual que sucede con el resto de la historia clínica electrónica, las anotaciones durante el proceso de tallado, las apreciaciones personales o la discusión interna en el servicio sobre el caso, ya sean anotados en el sistema de información de Patología o sobre la preparación virtual, no es necesario compartirlos con el resto de especialidades médicas ni con el paciente.

Por otra parte, el proceso intelectual de interpretación de las imágenes para alcanzar un diagnóstico es uno de los pilares de nuestra especialidad y por lo tanto el informe como las imágenes deben llevar siempre asociados el nombre del anatomopatólogo y el servicio de Patología que realiza el diagnóstico. Por ello, sólo deben estar disponibles para compartir las imágenes de los casos ya firmados y validados por el patólogo.

El proceso automatizado de archivo centralizado de imágenes permite disponer de un sistema eficaz de búsquedas de imágenes, ya que cada imagen incorpora una cabecera con datos obtenidos del sistema de información de Patología (número de muestra, nombre de patólogo, diagnóstico, SNOMED, etc.)

En cuanto a la decisión sobre qué debemos digitalizar, creemos que en una situación ideal, todas las preparaciones de autopsias citologías y biopsias deberían ser digitalizadas, así como disponer de grabación en vídeo digital de todas las sesiones de macroscopía y de las autopsias, incluida la disección de órganos.

Por lo tanto, creemos que es necesario estudiar si la digitalización en la imagen de Patología tendrá impacto en el tiempo de almacenamiento y en la selección del tipo de muestras a almacenar (botes, cristales, bloques) en nuestros servicios.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Alfaro Ferreres L, García Rojo M, Puras Gil AM, editores.** Manual de Telepatología. Pamplona: SEAP. 2001. Disponible en: http://www.seap.es/telepatologia/
2. **García Rojo M, Bueno García G, Peces Mateos C, González García J, Carbajo Vicente M.** Preparaciones digitales en los servicios de Anatomía Patológica (II). Análisis de soluciones existentes. Revista Española de Patología, 38: 207-220, 2005.
3. **Olympus America Inc. Microscopy Resource Center.** Image Analysis and Processing. Florida State University. 2005. Disponible en: http://www.olympusmicro.com/primer/resources/imageanalysis.html
4. **Heath JP. Image Analysis Software.** Product Focus. 2002. Disponible en: http://www.microscopy-analysis.com/productfocus/iafocus.htm
5. **Lundin M, Lundin J, Helin H, Isola J.** A digital atlas of breast histopathology: an application of web based virtual microscopy. J Clin Pathol 2004; 57: 1288-91. Disponible en: http://jcp.bmjjournals.com/cgi/content/full/57/12/1288
6. **García Rojo M, González García J, Martín Dávila F, López Pérez R, Delgado Portela M, Carbajo Vicente M.** Concordancia diagnóstica con preparaciones digitales. Resultados del Primer Congreso de Preparaciones Virtuales en Internet. Póster presentado en la XXIX Reunión Anual de la SEAP, Madrid, 3 de febrero de 2006. Disponible en: http://www.seap.es/reuniones/2006/comunicacion.asp?id=69
7. **Saltz J.** Virtual microscope: Databases and systems software for multi-scale problems. APIII 1999. Disponible en: http://www.cs.umd.edu/projects/hpsl/chaos/ResearchAreas/vm/slides/apiii-oct14.pdf
8. **Furukawa H, Asai S, Moriyasu T, Ono H, Saiga T.** Three-Dimensional Reconstruction of the Mucosa from Sequential Sections of Biopsy Specimens for Understanding Disease Progress in Ulcerative Colitis. Digestive Endoscopy 2000; 12: 317
9. **Olson AH, Eichhorn O, Saligrama K.** Algorithmic processing of high resolution virtual slides. Advancing Practice, instruction, and Innovation through Informatics Conference. Pittsburgh, 6-8 octubre 2004. Disponible en: http://blog.aperio.com/2004/10/apiii_algorithm.html
10. **Gálvez J, Munn RJ, Garbutt AW, Cardiff RD.** The development of the MMHCC image archives. Seventh Annual Conference for Advancing Pathology Informatics, Imaging and the Internet. Pittsburgh, PA. 2-4 Octubre 2002. Disponible en: http://apiii.upmc.edu/abstracts/posterarchive/2002/abs_include.cfm?file=galvez.html
11. **Patel AA, Gil-Bertson J, Dhir R, Becich MJ,** Virtual Quality Assurance Protocol: A Quality Assurance Protocol for Pathology Slides From Multiple Institutes. E-Poster. Advancing Pathology Informatics, Imaging, and the Internet (APIII) 2002. Disponible en: http://www.pathology.pitt.edu/apiii02/Abstracts-all.htm
12. **De la Torre-Bueno J, Bauer KD, Wagman BS.** A new frontier in pathology: Automating the reading of glass slides. IVD Technology July/August 2001. Disponible en: http://www.devicelink.com/ivdt/archive/01/07/001.html


IBM
INNOVACIÓN
QUE MEJORA
LA GESTIÓN
SANITARIA
La integración de los profesionales en el ámbito asistencial o en áreas de soporte, con centros de investigación y laboratorios, ha supuesto una importante mejora en la gestión del conocimiento. En la sanidad, la innovación significa responder a las necesidades de los ciudadanos en la gestión de su salud, gracias a la captura, análisis e intercambio de información de forma inmediata - historias de salud, resultados de pruebas diagnósticas, prescripciones, tratamientos y programas de salud.
IBM y sus Socios estratégicos le facilitarán que:
• Los profesionales puedan tomar decisiones más informadas gracias a la disponibilidad de observaciones clínicas en el punto de cuidado.
• Las organizaciones mejoren la eficiencia de sus recursos gracias a la optimización de procesos.
• Tanto los profesionales como los pacientes tengan más fácil acceso y equidad en el uso de los recursos gracias a la utilización de las nuevas tecnologías de portales de salud.
Esto es Innovación en Sanidad. Esto es Innovación con valor.
Para descubrir cómo IBM puede ayudarle a innovar, visite:
ibm.com/industries/healthcare
ON DEMAND BUSINESS™

Almacenamiento de imágenes microscópicas en un Servicio de Anatomía Patológica

Calos Peces[1], M. García-Rojo[2]
[1] Centro de Innovación en Tecnologías de la Información, Unidad de Innovación Tecnológica, SESCAM.
[2] Servicio de Anatomía Patológica del Hospital General de Ciudad Real, SESCAM.

1. INTRODUCCIÓN

Los Servicios de Salud autonómicos está trabajando desde hace varios años en la historia clínica electrónica, de la que el departamento de Anatomía Patológica forma parte esencial y que se conoce como "historia clínica unificada". Se han alcanzado avances significativos en la digitalización de la imagen radiológica y en la gestión de vías clínicas en Servicios como los de Urgencias, aunque con un desarrollo desigual entre las diversas Comunidades Autónomas. Actualmente, en lo que sí parece haber unanimidad es en la falta de planificación para la imagen digital en Anatomía Patológica [1]. Por el contrario, sí se han resuelto las principales necesidades en la gestión de informes de Anatomía Patológica gracias a la existencia de una amplia oferta de soluciones departamentales estables para la gestión de los Servicios de Anatomía Patológica [2].

Algunas especialidades médicas ya han avanzado significativamente en la digitalización de la imagen médica, con crecientes inversiones en nuevos proyectos de imagen digital en los servicios de Radiodiagnóstico, Endoscopia o Cirugía Laparoscópica o Robotizada. Mientras tanto, en los Servicios de Anatomía Patológica hasta el momento la inversión se centra en la adquisición de cámaras fotográficas digitales, sin disponer de un proyecto concreto de digitalización de imagen. Este proyecto debería centrarse en la creación de repositorios de imagen centralizados y gestión (creación, almacenamiento, y transmisión) automatizada.

2. OBJETIVOS

Actualmente, el Servicio de Salud de Castilla La Mancha (SESCAM) ha desarrollado un proyecto, a nivel regional, que permite la digitalización y posterior gestión de las imágenes médicas (*Proyecto Ykonos*). Este proyecto abarca la imagen radiológica, ginecológica y de Medicina Nuclear. Aunque en un futuro, no muy lejano, se incluirán las imágenes de los Servicios de Dermatología, Cardiología y Anatomía Patológica (ver Figura 1).

En este trabajo se sientan las bases para obtener un Sistema de Información que permita al Servicio de Anatomía Patológica el almacenamiento y consulta de la información que genera, centrándose sobre todo en la imagen microscópica. Para ello en primer lugar, se evalúan las distintas soluciones comerciales que digitalizan la imagen microscópica, para posteriormente elegir una, e integrarla con el resto de sistemas de información de los hospitales y de los centros de atención primaria.

Para la creación de este sistema nos basamos en la iniciativa IHE (Integrating the Healthcare Enterprise) [3,4,5] que marca las pautas del proceso de informatización de un Sistema de Información de un Servicio Médico, indicando las metodologías de desarrollo y los estándares a usar (como por ejemplo HL7 y DICOM). Y más concretamente en la nueva iniciativa, *IHE-Patología*, que tiene como objetivo facilitar la adopción

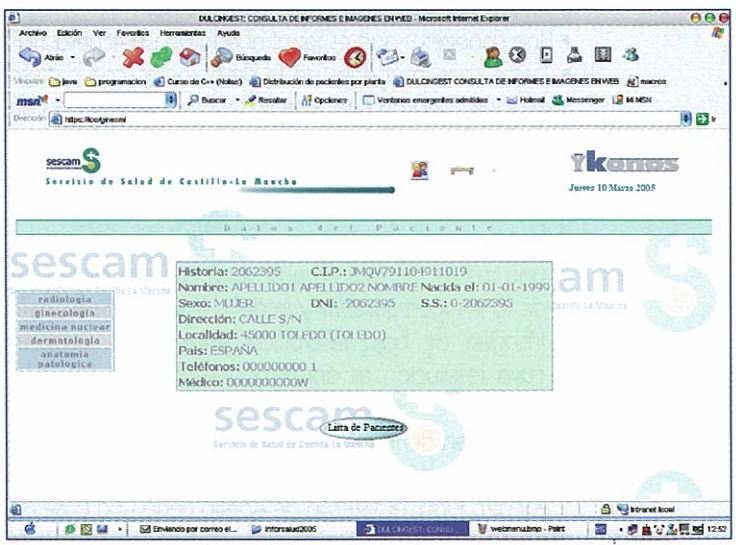


Figura 1. Consulta de informes e imágenes en la web del proyecto Ykonos.

de modelos de integración de diferentes sistemas de información en esta especialidad médica.

El SESCAM colabora en el desarrollo del documento de referencia de IHE Patología, y uno de sus objetivos es integrar las imágenes macroscópicas, microfotografías y preparaciones virtuales en los PACS (Picture Archiving and Communicating Systems), utilizando el estándar DICOM [6].

3. METODOLOGÍA

Para realizar este trabajo, se realizaron reuniones con el Servicio de Anatomía Patológica del Complejo Hospitalario de Ciudad Real para evaluar los distintos sistemas de microscópica virtual existentes en el mercado. De entre los que destacan:

- Nikon COOLSCOPE con EclipseNet VSL [7].
- Aperio SCANSCOPE -T2 y T3 [8].
- LifeSpan BioSciences ALIAS II [9].
- Olympus/Soft Imaging System (SIS) slide [10].
- Bacus BLISS [11].
- Zeiss MIRAX Scan [12].

Los ficheros obtenidos tras escanear las preparaciones con cada sistema son distintos y, generalmente, en un formato propietario no estándar. Aún así, se decidió elegir el sistema SCANSCOPE de Aperio ya que es el sistema que digitaliza con mejor calidad y mayor velocidad. Además, una de sus grandes ventajas es que posee un visualizador propio con casi todas las funcionalidades necesarias para un patólogo.

El sistema SCANSCOPE digitaliza una preparación y la almacena en un fichero con un formato propietario llamado SVS (*ScanScope Virtual Slide*). El formato de este fichero está estructurado de manera parecida a la de un fichero TIFF que contenga varias imágenes. Su estructura (ver Figura 2) está formada por :

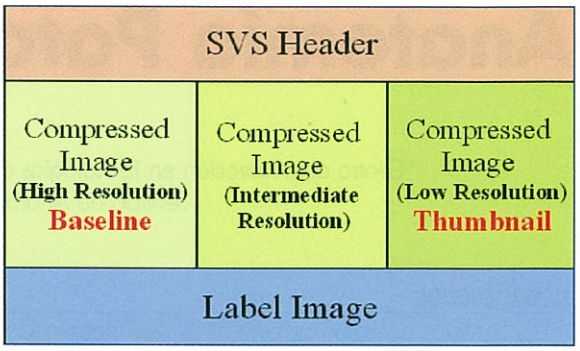
- Una cabecera, que es igual que la de un fichero TIFF.
- Tres o más imágenes de la preparación con distinta resolución (una de alta, varias de intermedia y una de baja) que están comprimidas en JPG o JPEG2000.

1. Imagen de alta resolución (*baseline*): imagen digitalizada a la máxima resolución posible del sistema.
2. Imágenes de resolución intermedia: cada una con una resolución distinta que varía entre la resolución de la imagen *baseline* y la de la imagen *thumbnail*.
3. Imagen de baja resolución *(thumbnail)*: imagen cuya resolución es aproximadamente de 512x512 pixels.

- La imagen de la etiqueta de la preparación.
- La imagen de la macro de la preparación.

Por otro lado, el sistema de Aperio tiene una base de datos en la que, a parte de almacenarse la ruta donde está almacenado el fichero SVS, también se guarda:

- Un fichero XML que contiene las anotaciones hechas por los médicos sobre la imagen digitalizada.
- Un fichero GammaTable que contiene las modificaciones de color, brillo y contraste hechas por los médicos sobre la imagen digitalizada.



Estos ficheros sólo pueden ser mostrados por el visualizador ImageScope de Aperio.

4. EL ESTÁNDAR JPEG2000

La digitalización de las imágenes microscópicas introduce un nuevo concepto llamado *"preparaciones virtuales"* que consiste en la digitalización total o parcial, mediante un microscopio virtual, de una preparación histológica. Las imágenes microscópicas generadas ocupan sin comprimir (en formato *raw*) alrededor de 30 GB y debido a que las imágenes no deben perder calidad diagnóstica, se necesita una forma de compresión sin perdidas que haga el tamaño de las imágenes más manejable. El estándar JPEG2000 [13], considerado actualmente como el mejor método de compresión sin pérdidas (JPEG2000 lossless), permite reducir considerablemente el tamaño de estas imágenes hasta ocupar 1 GB. Otra de las ventajas de este estándar es que los PACS actuales son capaces de manejar ficheros JPEG2000 con un tamaño de hasta 2 GB.

La utilización de este formato de imagen supone el uso de soluciones especiales adaptadas a las necesidades de los departamentos de anatomía patológica, no existentes actualmente, para la captura, transmisión, almacenamiento y posterior visualización de la imagen.

El estándar JPEG 2000 es un sistema de compresión y descompresión de imágenes (de niveles de grises y de color) digitales en formato raster, propuesto por el JPEG (Joint Photographic Experts Group). Algunas de las principales características son:

- *Compresión de imágenes continuous-tone y bi-levels:* el estándar es capaz de comprimir imágenes de tono continuo (continuous-tone) y binarias (bi-levels). Permite además una compresión de imágenes con un rango dinámico de profundidad de bits para cada

componente, desde 1 bit hasta los 32 bits, siendo, posiblemente, el único estándar que hasta el momento ofrece esta posibilidad.

- *Transmisión progresiva de las imágenes:* ofrece una progresión en calidad, en resolución, en posición espacial o en componente de imagen, lo cual es muy apropiado para la transmisión sobre enlaces de comunicación lentos. Estas progresiones, que se consiguen ordenando adecuadamente el codestream, pueden coexistir entremezcladas en una misma imagen.
- *Posibilidad de compresión con o sin pérdida:* gracias a la inclusión de una transformada wavelet reversible.
- *Acceso aleatorio al codestream de la imagen así como posibilidad de procesamiento del mismo sin necesidad de descompresión:* los codestreams ofrecen diversos mecanismos para soportar el acceso aleatorio en función de una región de interés. Además, permiten la rotación, la traslación y el escalado, entre otros, de la imagen que definen, sin necesidad de descompresión.
- *Robustez ante errores en los datos:* JPEG2000 define una serie de mecanismos (marcadores de sincronización, etc.) para permitir la detección de errores de los datos.
- *Mejor rendimiento a bajos bit-rates:* JPEG2000 ofrece un rendimiento superior a bajos bit-rates con respecto al resto de los estándares. Las aplicaciones de transmisión de imágenes a través de la red se benefician de esta característica.
- *Posibilidad de definir regiones de interés (ROI):* a menudo existen partes de una imagen que son más importantes que otras. El estándar permite definir ciertas ROIs en la imagen con el fin de que sean codificadas y transmitidas con mayor prioridad, mejor calidad y menor distorsión que el resto.

El estándar JPEG2000 define una gran variedad de particiones (componentes, tiles, capas, etc) dentro de los datos asociados a una imagen, con el fin de permitir la manipulación eficiente de la imagen, o de un trozo de ella, a diferentes resoluciones. El estándar permite dividir una imagen en regiones rectangulares más pequeñas llamadas tiles (*baldosas*), cada tile es comprimido de forma independiente en relación al resto, por lo que los parámetros de compresión pueden ser distintos para cada tile si se desea. El uso de los tiles reduce la memoria necesaria para la descompresión de una imagen, al tener que aplicar el proceso de descompresión tile a tile en vez de a la imagen completa.

5. RESULTADOS

El resultado obtenido en este trabajo ha sido el diseño de una arquitectura que permite, por un lado, la posibilidad de almacenar en el PACS las imágenes obtenidas por el microscopio de Aperio, y por otro, la posibilidad de que estas imágenes almacenadas en el PACS sean visualizadas por todos los Servicios del hospital (ver Figura 3).

5.1. Almacenamiento de las imágenes microscópicas en el PACS

Aunque el microscopio de Aperio genere ficheros propietarios (SVS) que tienen una estructura igual que un fichero TIFF, estos ficheros no están en un formato estándar y por tanto no son reconocidos por la mayoría de los PACS. Debido a este motivo, no es posible importar directamente al PACS las preparaciones virtuales creadas por este microscopio.

La solución adoptada por el SESCAM para la integración del sistema de Aperio con el PACS, es la utilización del estándar JPEG2000. De esta forma, los ficheros con formato propietarios (SVS) sólo se utilizan para el diagnóstico anatomopatológico inicial. Una vez que la preparación es escaneada, es transferida al Servidor Intermedio (ver Figura 3). En este servidor se transforma el fichero propietario a una imagen JPEG2000 estándar.

Actualmente, esta transformación se realiza en tres pasos. En el primero, el fichero propietario de Aperio es transformado a un fichero RGB *"intercalado"* (es decir, los valores de color rojo, verde y azul se almacenan de manera secuencial) usando unas librerías que han sido proporcionadas por la propia empresa. En el segundo, se añade al fichero RGB intercalado una cabecera de forma que pasa a ser un fichero con formato PPM (Portable Pixmap Format). Por último, el fichero PPM es transformado mediante una aplicación, basada en la librería KAKADU [14], en un fichero JPEG2000. En el futuro, cuando las librerías de Aperio permitan transformar directamente a JPEG2000 el proceso se realizará en un solo paso.

Por último, los ficheros JPEG2000 de gran tamaño son incluidos como objetos DICOM, para ello, se ha utilizado una versión modificada del kit PIXELMED DICOM [15]. Una vez "dicomizada" la imagen ya puede ser enviada al PACS.

5.2 Visualización de las imágenes microscópicas almacenadas en el PACS

Existen distintas formas de visualizar imágenes patológicas en un hospital dependiendo del Servicio médico solicitante (ver Figura 3). Por un lado, si los solicitantes de la imagen pertenecen al propio Servicio de Anatomía Patológica y por otro, si los solicitantes pertenecen al resto de Servicios del hospital.

Cuando el solicitante es el servicio de Anatomía Patológica, las imágenes que se recuperan del PACS deben ser mostradas por el visualizador *ImageScope* de Aperio, esta aplicación únicamente visualiza los ficheros propietarios que genera el microscopio. La elección de

este visualizador para que sea el utilizado por todos los patólogos en su trabajo diario, aún siendo un visualizador propietario, es debido a que cubre casi todas las funcionalidades necesarias por el patólogo (desplazamientos laterales y verticales, cambiar aumentos, posibilidad de hacer barridos, etc).

En cambio, si el solicitante es un médico de otro Servicio del hospital, no necesita un visualizador con tantas funcionalidades como un patólogo. Por tanto, la solución adoptada es usar una Applet de JAVA que permita visualizar las imágenes vía WEB.

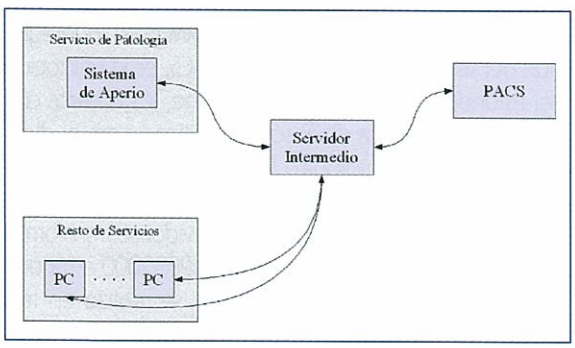


Figura 3: Esquema de la solución adoptada por el SESCAM para el almacenamiento y visualización de preparaciones virtuales en un entorno integrado en PACS

Cuando el Servicio de Anatomía Patológica solicita la visualización de alguna imagen microscópica a través de la aplicación *ImageScope* de Aperio. El Servidor Intermedio recibe la imagen del PACS y la transforma primero a un fichero RGB "*intercalado*" (usando la librería KAKADU y quitándole la cabecera del fichero PPM), y posteriormente al formato propietario de Aperio (usando las librerías proporcionadas por la empresa). Una forma de agilizar este proceso de transformaciones es el uso del prefetching, de forma que en el Servidor Intermedio se encuentren ya generados los ficheros propietarios (SVS) que vayan a ser utilizados por los patólogos.

Como todas las preparaciones escaneadas deben ser vistas por los patólogos al día siguiente. La mejor solución para el prefetching es dejar 24 horas en el Servidor Intermedio los ficheros que se han subido, en vez de borrarlos inmediatamente después de que se han almacenado en el PACS. Así, cuando los patólogos soliciten visualizar una imagen con el *ScanScope*, esta petición llega al Servidor Intermedio que mira si ya tiene ese fichero propietario creado, si es así lo devuelve, en caso contrario debe recoger la imagen del PACS y crear el fichero propietario.

Si por el contrario, es otro Servicio del hospital el que solicita visualizar una imagen el Servidor Intermedio recibe la imagen y fragmenta en trocitos de JPG el fichero JPEG2000 correspondiente. Esto es debido a que no es posible enviar por la red ficheros del tamaño del JPEG2000 almacenado (alrededor de 1 GB).

Este proceso de troceado de las imágenes JPEG2000 se realiza mediante un algoritmo, desarrollado por el SESCAM, basado en las librerías KAKADU e IJG JPEG Library [16]. Una vez que los fragmentos son generados, la imagen está disponible en los visores habituales. Para este paso se requieren grandes recursos de procesamiento informático. Por ello, para agilizar este proceso se realiza un prefetching, en el cual se dejan almacenados 72 horas en el Servidor Intermedio los trocitos de JPG generados. De esta forma, una vez que un médico no patólogo ha accedido por primera vez a una imagen, otros médicos podrán acceder a la misma imagen en los siguientes 3 días sin necesidad de que se vuelva a ejecutar el algoritmo de troceado.

6. CONCLUSIONES

Trabajar con ficheros DICOM no supone un cambio radical en los Servicios de Anatomía Patológica. Los patólogos pueden seguir utilizando las mismas herramientas informáticas. La utilización de programas informáticos de conversión o middleware facilita la "dicomización" transparente o en segundo plano de los ficheros de imágenes.

La solución que planteamos tiene algunos inconvenientes, como la necesidad de utilizar un Servidor Intermedio, que requiere importantes recursos informáticos, para las distintas transformaciones de formatos.

Por tanto, creemos que aunque en la actualidad existen varios microscopios virtuales y visualizadores de empresas comerciales que permiten a los patólogos escanear y visualizar las preparaciones virtuales. La solución futura pasa porque estas empresas adapten sus sistemas a soluciones basadas en estándares.

El estándar JPEG2000 es la solución ideal para el almacenamiento, y posterior transformación a DICOM, de los ficheros generados por los microscopios virtuales. Además, como ventaja añadida, este estándar define un protocolo, cliente-servidor, de transferencia de imágenes llamado JPEG2000 Internet Protocol (JPIP) [17] que permite a un cliente poder acceder a una parte de la imagen JPEG2000, que se encuentra en el servidor, sin necesidad de recibir toda la imagen. Este protocolo está siendo evaluado para su inclusión dentro del estándar DICOM (*Supplement* 106) [18].

7. LÍNEAS FUTURAS

El SESCAM está sentando las bases para crear un proyecto que consistirá en desarrollar una arquitectura cliente-servidor que implemente el funcionamiento del protocolo JPIP. De forma que el servidor se encuentre integrado dentro del PACS y en el cliente haya un visualizador que contenga todas las funcionalidades necesarias para el patólogo (ver Figura 4).

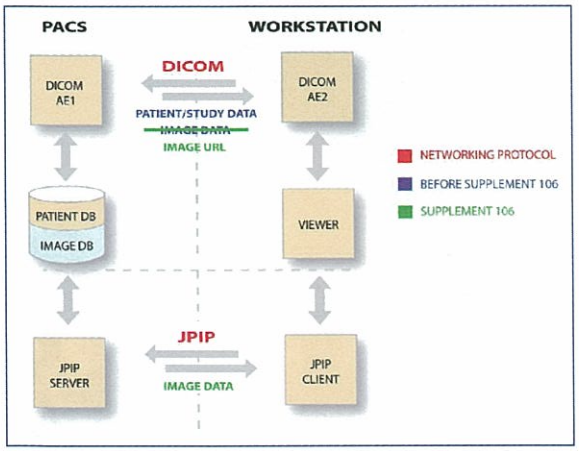


Figura 4. Flujo de datos entre un PACS y un visualizador JPEG2000 con JPIP.

La parte del servidor es en la que se encuentra el servidor JPIP y la colección de archivos de imágenes JPEG2000 (.J2C, .JP2, .JPX, etc.) a la cual tendrá acceso el cliente. En la parte del cliente tendremos la aplicación, que será un visualizador interactivo de imágenes remotas, que solicitará información al servidor (ver Figura 5).

Cuando el cliente desea visualizar una región determinada, a una resolución determinada, de una imagen dada, no precisa conocer en qué lugar del archivo remoto de la imagen se encuentra la información necesaria para la reconstrucción de dicha región, sino que simplemente realiza una petición al servidor indicándole el nombre de la imagen, la resolución y la región de interés. El servidor es el encargado entonces de leer la información necesaria del archivo de la imagen para reconstruir la región solicitada.

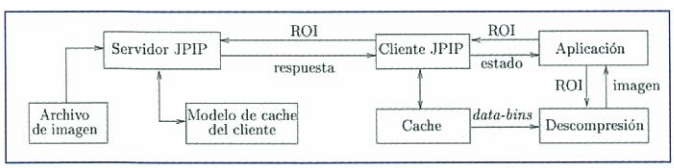


Figura 5: Arquitectura del protocolo JPIP.

Además de la región de interés y la resolución, el cliente puede añadir más requerimientos en sus peticiones al servidor, como por ejemplo el número de capas de calidad, el número de componentes, etc.

El cliente contendrá una caché en donde va almacenando los datos que el servidor le envía. Esto permite el poder comenzar la visualización de una determinada región si de ella se conservan datos de anteriores peticiones al servidor. El servidor puede de forma opcional mantener el modelo de caché del cliente para evitar transmitirle datos que ya le ha transmitido anteriormente.

En el cliente, el proceso de descompresión y visualización (la parte *Aplicación* y *Descompresión* de la Figura 5) está separado del proceso de comunicación (la parte Cliente JPIP de la Figura 5). Ambos procesos se ejecutarán paralelamente, de forma que mientras el de comunicación esté realizando la petición al servidor de la región de interés y recibiendo los datos apropiados y almacenándolos en la caché, el de visualización puede ir recogiendo los datos de la caché relacionados con la región a visualizar y reconstruyendo la imagen.

El proceso de visualización comenzará cuando el usuario solicite una nueva región de la imagen y finalizará cuando el proceso de comunicación termina de leer todos los datos asociados con la región a visualizar. El proceso de visualización estará continuamente reconstruyendo la imagen una y otra vez y no deberá importarle si no están todos los datos necesarios para ello (si alguna porción no es posible reconstruirla, se rellenará de algún color).

REFERENCIAS

1. **J. Carnicero.** De la Historia Clínica a la Historia de Salud. V Informe SEIS. Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud (2003).
2. **I. Tofukuji, S. Nakagawa, A. Suzuki, M. Saito, S. Hara, Y. Tsuchihashi, T. Shiraishi, M. Ooshiro, T. Sawai, S. Kaihara.** Development of telepathology systems between different types of terminals based on the standard for image collaboration command protocol. Igaku Butsuri, vol 23, pp 4-15, (2003).
3. IHE Radiology Technical Framework Volume 1, 2, 3. HIMSS/RSNA (2003).
4. IHE IT Infrastructure Technical Framework Volume 1, 2. HIMSS/RSNA (2003).
5. IHE Laboratory Technical Framework Volume 1. HIMSS/RSNA (2003).
6. **M. García Rojo, J. García Muñoz, C. Royo Sánchez, M. Carbajo Vicente.** Working with virtual slides: DICOM-3 as a standard in pathology images, 7th European Congress on Telepathology & 1st International Congress on Virtual Microscopy, Poland (2004).
7. http://www.eclipsenet.info/
8. http://www.aperio.com/productsservices/prod-systems.asp
9. http://www.lsbio.com/products/automatedimagecapture/
10. http://www.soft-imaging.net/rd/english/3412.htm
11. http://www.bacuslabs.com/bliss.html
12. http://www.zeiss.com/
13. **D. Taubman and M. Marcellin.** JPEG2000: Image compression fundamentals, standards and practice. Kluwer Academic Publishers, Boston (2002)
14. http://www.kakadusoftware.com/
15. http://www.pixelmed.com/#PixelMedJavaDICOMToolkit
16. http://www.ijg.org/
17. **D. Taubman and R. Prandolini.** Architecture, philosophy and performance of JPIP: Internet protocol standard for JPEG2000, International Symposium on Visual Communications and Image Processing (2003).
18. Supplement 106: JPEG 2000 Interactive Protocol Ballot. DICOM Standard (2005).



SpeechMagic™ - La elección de los profesionales

Con la ayuda del reconocimiento del habla las instituciones médicas pueden aumentar efectivamente su productividad y reducir sus costos administrativos. Integrado en la Estación Clínica Electrónica o en soluciones departamentales (Radiología, Cardiología, Patología etc.) SpeechMagic facilita la disponibilidad inmediata de la documentación médica, reduciendo el tiempo de espera de médicos y pacientes.

Pregunte a su proveedor de sistemas de información por su solución powered by SpeechMagic™ o contáctenos directamente: info.speech@philips.com, Tel. 93 270 4025

2005 FROST & SULLIVAN Technology Leadership Award

PHILIPS
sense and simplicity

www.philips.com/reconocimientohabla

Análisis de la Imagen Digital en Patología desde la Visualización al Procesado

Gloria Bueno García, Roberto González Morales, P. Pablo Cosias Lapeña(*), Marcial García Rojo, Jesús González García(+)

(*) E.T.S. Ingenieros Industriales. Universidad de Castilla-La Mancha. Ciudad Real.
(+)Servicio de Anatomía Patológica. Hospital General de Ciudad Real.

RESUMEN

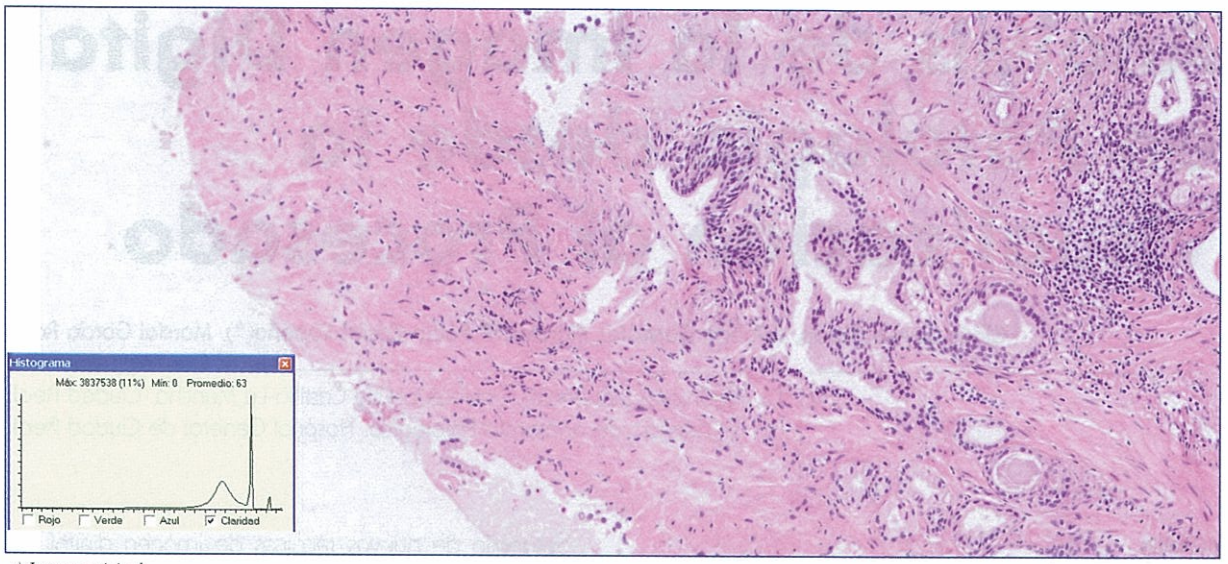
Es posible encontrar muchos ejemplos de avances en BioMedicina que han sido posibles gracias a la aparición, en los últimos años, de sistemas modernos de imagen médica, tales como Resonancia Magnética (MRI), Rayos-X por Tomografía Computerizada, (TAC), Unidades Mamográficas, Tomografía por Emisión de Fotones y Positrones (SPECT/PET), así como los sistemas emergentes de digitalización de preparaciones microscópicas, que cada vez están teniendo más importancia y repercusión. No obstante, obtener el máximo rendimiento a través del procesamiento de las distintas modalidades de imagen médica, depende de forma esencial de la creación de herramientas y modelos físicos que permitan obtener y describir a partir de los datos la información relevante para su posterior análisis y aplicaciones en el diagnóstico clínico. En este artículo se revisan las necesidades de análisis de imagen microscópica, los problemas encontrados para llevar a cabo de forma óptima este análisis y las diferentes técnicas de visión por computador que se están aplicando para dar solución a estas necesidades. Todo ello se ilustra con muestras de imágenes histológicas para el estudio del carcinoma de próstata.

1. INTRODUCCIÓN

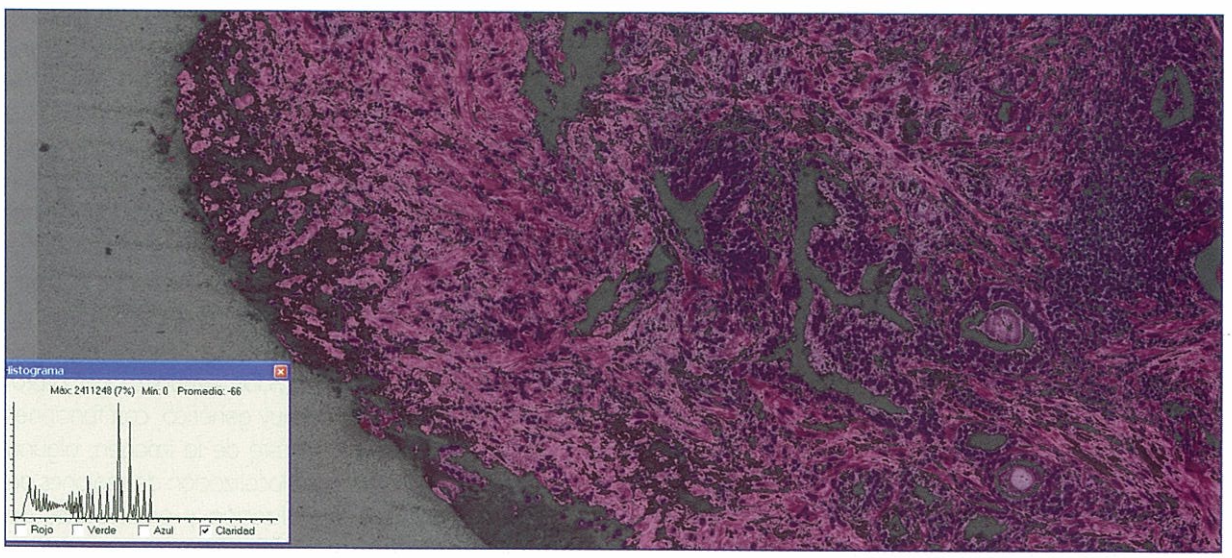
La mayoría de los esfuerzos realizados en el diagnóstico por imagen están enfocados principalmente al análisis de la información anatómica o estructural, procedente de modalidades de imágenes médicas como Tomografía Axial Computerizada (TAC) y Resonancia Magnética (RM) y al análisis de información funcional o metabólica mediante por ejemplo imágenes por emisión de positrones (SPET, PET) e imagen por RM funcional (fMRI). No obstante, la utilización de la imagen microscópica en estudios de biomedicina y su relevancia en diversas especialidades médicas ha influido en el desarrollo de nuevas técnicas de imagen digital. En Anatomía Patológica, se incluyen modalidades de imagen como geles de ADN, electroforesis, fluorescencia, inmunohistoquímica y cortes histológicos y citologías, que proporcionan información esencial para el diagnóstico. Es necesario aplicar técnicas de procesamiento y análisis de imagen a estas modalidades de imagen biomédicas para facilitar el diagnóstico objetivo y posibilitar enfoques integrados en la investigación de enfermedades [1].

El análisis de imagen que ofrecen las casas comerciales de sistemas de digitalización de imágenes microscópicas [2], en general está enfocado a las tareas de gestión de imagen, edición y visualización. El procesado que presentan es muy genérico, con funciones sencillas de filtrado y contraste de la imagen, alguna opción semiautomática de localización de regiones de interés basadas en umbralización y propiedades de color en los modelos RGB y HSI. Otros sistemas ofrecen módulos específicos para análisis de matrices de tejidos (TMAs) y otras pruebas diagnósticas. También existe la posibilidad de utilizar programas compatibles con los sistemas de digitalización [3], pero en su mayoría proporcionan procesamientos sencillos y requieren intervención manual por parte del usuario; intervención que suele ser tediosa [4-6].

El marco de análisis de estas imágenes es complejo al tratarse de imágenes en color, con gran diversidad de regiones de interés (ROI) tanto en número como en tipo y con grandes dimensiones. Los colores en estas imágenes son poco saturados y con variaciones de matiz o saturación de un mismo color, las ROI correspondientes a las estructuras en diferentes tejidos histológicos varían entre y dentro de las pruebas diagnósticas y las dimensiones oscilan desde 200Mb para una porción de la imagen, a entre 1Gb y 12Gb para la digitalización total de la muestra, dependiendo también



a) Imagen original



b) Imagen Ecualizada

Figura 1. Imagen de H&E digitalizada a 20x con ruído en la digitalización.

del tipo de aumento requerido. Estas dimensiones, hace que la visualización de la imagen sea también un proceso difícil. Además de estas dificultades, está el ruido inherente en el proceso de digitalización de la imagen.

El procesado que requieren estas imágenes de localización o segmentación de las ROI, previa a su caracterización morfométrica y densitométrica, es uno de los problemas considerados como 'mal-definidos' o 'mal condicionado', que normalmente requiere conocimiento *a priori* de las ROI [7]. Las soluciones propuestas en distintos trabajos de investigación para imágenes biomédicas están enfocadas mayoritariamente a la segmentación de núcleos. Estas técnicas están basadas en el análisis del histograma [8], en técnicas de crecimiento de regiones [9], combinando de forma semiautomática clasificadores basados en propiedades de circularidad y tonalidad [10], en técnicas morfológicas [11, 12], en detectores de bordes [13, 14] y en contornos activos [15]. Existe por tanto numerosas técnicas, ninguna de ellas generalizadas a todo tipo de estructuras, si no que por lo general requieren un estudio del problema a tratar para poder decidir que técnica es la más adecuada en función de las ROI y el tipo de imagen con la que se esté trabajando [16].

A continuación se describen los problemas mencionados poniéndose de relevancia la necesidad de herramientas de análisis y procesado de estas imágenes. Así como las herramientas que se están desarrollando en este grupo de trabajo enfocados a la visualización y al procesado de imágenes histológicas. El trabajo se ilustra con ejemplos de imágenes teñidas con hematoxilina-

eosina (H&E) para el estudio del carcinoma de próstata y con imágenes de inmunohistoquímica para detección de p53 (DO7) en tumores de vejiga.

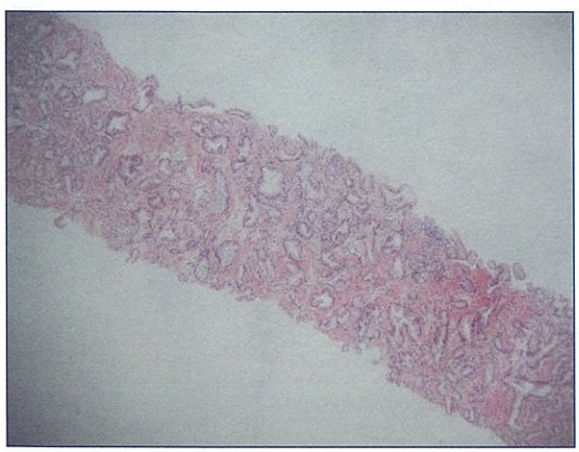
2. ANÁLISIS DE LA IMAGEN DIGITAL

El empleo de herramientas de análisis de imagen médica está cada vez más extendido dada la necesidad de tener métodos objetivos de evaluación e interpretación de las imágenes diagnósticas. En el proceso de evaluación de estas imágenes, el especialista está sujeto tanto a las limitaciones propias del ojo humano como a las limitaciones del sistema de digitalización; esto se puede ver en los siguientes ejemplos.

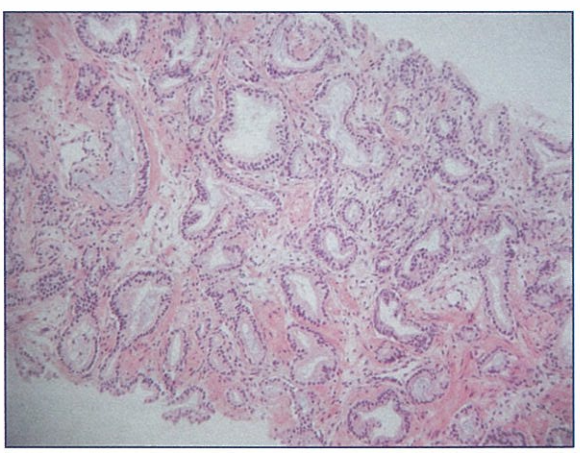
En la Figura 1 se ilustra un ejemplo de imagen H&E digitalizada con un escáner de microscopía, donde a simple vista no se aprecia el ruido de la digitalización, (Figura 1.a), pero que con un operación de contraste o ecualización, se puede ver cómo existe ruido de digitalización que distorsiona algunas zonas de la imagen (Figura 1.b).

Otro ejemplo de fuente de distorsión, debida a la iluminación y óptica de los microscopios es la variación de color que se produce al visualizar una misma imagen a distintos aumentos. La Figura 2 ilustra este ejemplo, con dos imágenes de H&E adquiridas a 4x, 10x, 20x, y 40x.

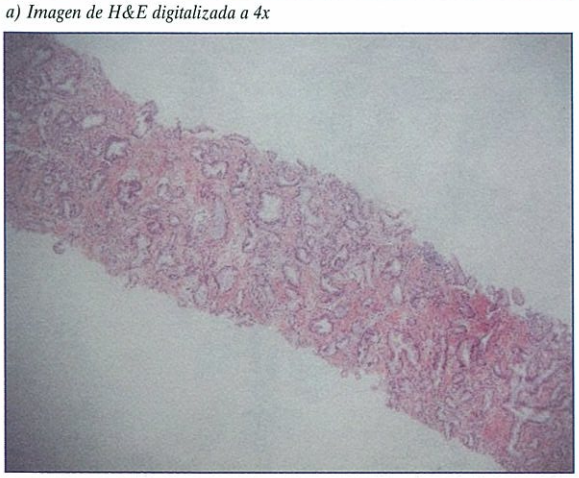
Otra fuente de error puede venir dada por el formato de imagen que proporcionen los sistemas de digitalización, en el caso de que estos formatos presenten una comprensión con pérdida de la imagen, como es el caso del formato .jpg y .tiff (comprimido). En la Figura 3. se ilustra el procesado de una imagen de inmunohistoquímica (p53) de un tumor de vejiga, digitalizada a 40x, adquirida en formato .tiff sin compresión y por tanto sin pérdida (Figura 3.a) y su correspondiente comprimida a .jpg con pérdida de 80% (Figura 3.b). Se han procesado las imágenes para calcular las ROI a partir de las cuales se han segmentado los núcleos en el espacio de color CIEL*a*b* haciendo uso de la distancia de color CIEDE2000 [17], estas zonas aparecen contorneados en la imagen original (Figura 3.a) y en una ampliación de una zona de esta, Figura 3.b) y en su correspondiente comprimida .jpeg, Figura 3.c) s imágenes a) y b). A partir de estas ROI se han calculado el porcentaje de células detectadas y porcentajes de tinción en ambas imágenes, observándose modifica-



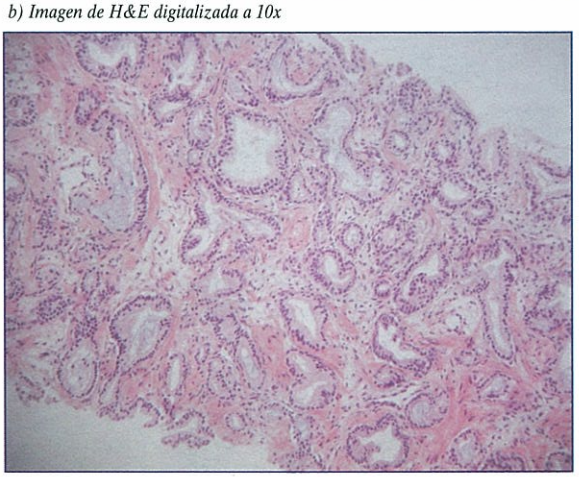
a) Imagen de H&E digitalizada a 4x



b) Imagen de H&E digitalizada a 10x



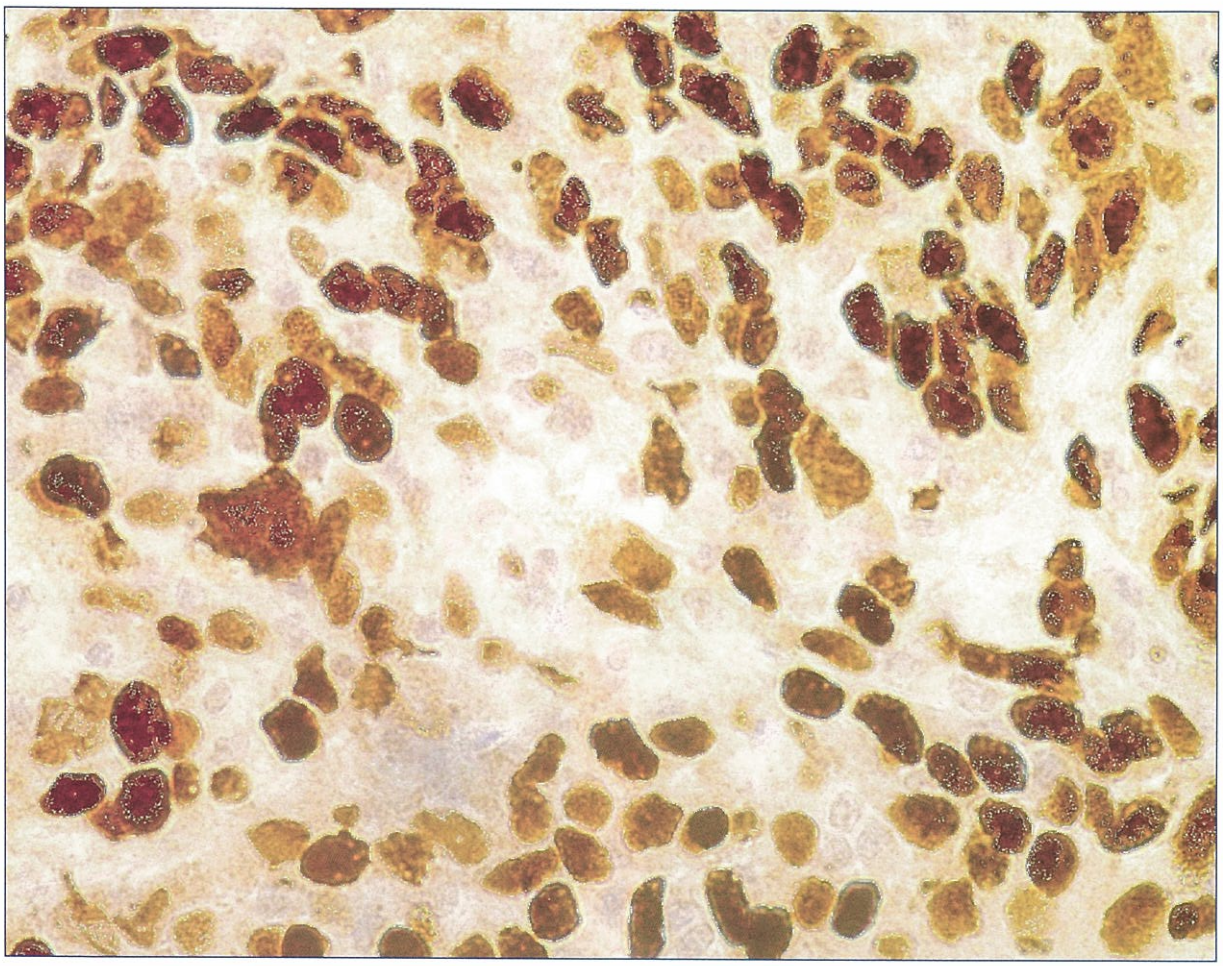
c) Imagen de H&E digitalizada a 20x



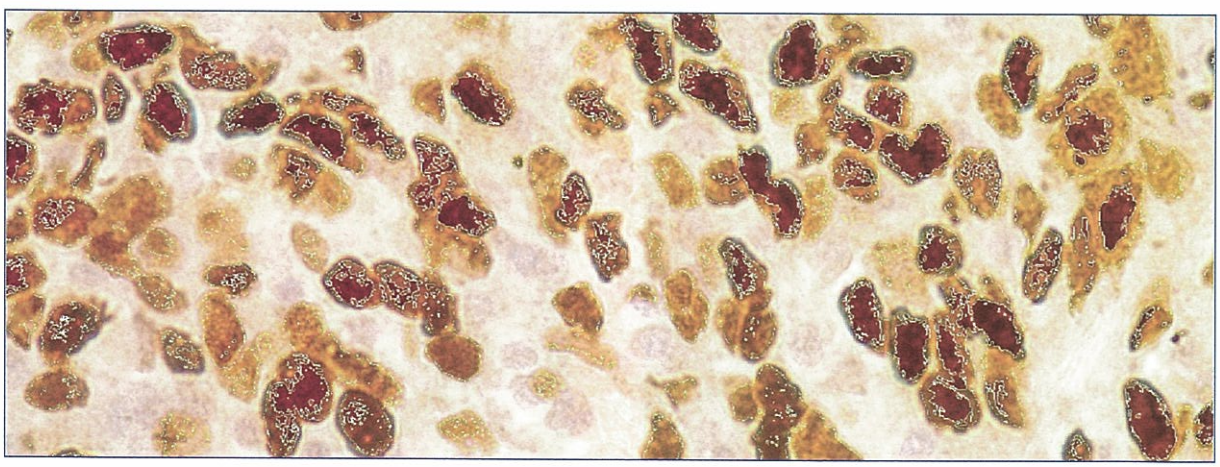
d) Imagen de H&E digitalizada a 40x

Figura 2. Variación del color de la imagen en la visualización a distintos aumentos.

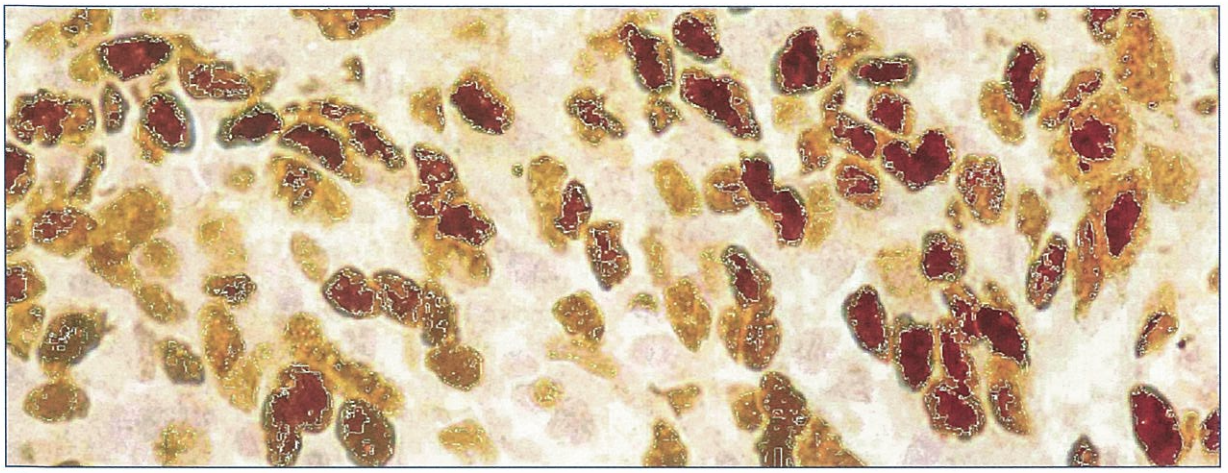
ción de información en la imagen comprimida. En la imagen sin comprimir, se detecta un 37% de masa celular con 6% correspondiente a tinción fuerte y 31% con tinción débil, mientras que en la imagen comprimida se detecta un 32% de masa celular con 5% de tinción fuerte y 27% de tinción débil. Existe por tanto pérdida de información al salvar las imágenes digitalizadas en formato .jpeg .



a) Imagen original de inmunohistoquímica (p53) digitalizada a 40x con el contorno de los núcleos segmentados superpuestos.



b) Zona ampliada de la imagen a).



c) Detección de núcleos en imagen comprimida

Figura 3. Pérdida de información en la compresión de imagen.

3. VISUALIZACIÓN DE LA IMAGEN

Las soluciones propuestas para la visualización de imágenes patológicas de forma eficiente ha sido tratadas por las casas comerciales [3], y también han sido estudiadas por algunos grupos de investigación [18, 19]. El mecanismo habitual consiste en descomponer la imagen original en múltiples copias de distintas resoluciones, empezando por la resolución original hasta llegar a una resolución en tamaño *thumbnail*. A su vez cada capa es subdividida en pequeños fragmentos a modo de *grid*.

En estos sistemas para visualizar la zona de la imagen requerida, solamente se tendría que leer el fichero o ficheros, normalmente muy pequeños, con lo que la eficiencia es muy alta, y el tiempo de respuesta es prácticamente inmediato. La desventaja de este sistema, es la cantidad ingente de ficheros pequeños, que necesitamos, si la imagen es muy grande, como suele ser el caso de las imágenes de patología. Por ejemplo una imagen de 12 Gb, al fragmentarla con este sistema tiene unos 91.645 ficheros de dimensiones 256x256. Se pueden producir problemas al tener tantos ficheros, como son degradación del rendimiento del Sistema Operativo, el tiempo requerido para mover los ficheros, la portabilidad de los mismos, así como la posibilidad de que algún fichero se corrompa al salvarlos en los dispositivos ópticos de almacenamiento. Otra de las desventajas es que estos sistemas sólo proporcionan la visualización sin herramientas de edición, herramientas que son particularmente necesarias en esta especialidad médica.

Brevemente exponemos una solución desarrollada en este trabajo de investigación, que trata de solventar estos problemas. Para este sistema se ha utilizado una arquitectura de tres capas: i) Capa de Presentación, ii) Lógica y iii) Capa de Persistencia o Datos. Según indica

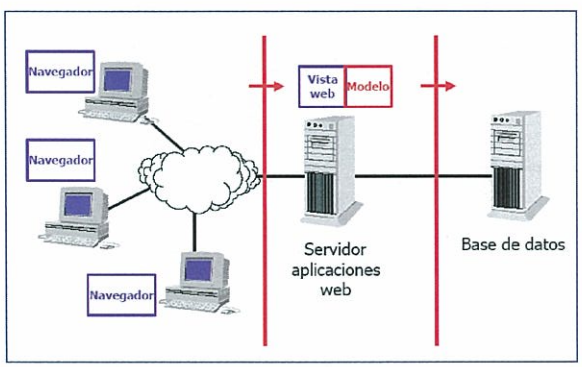


Figura 4: Arquitectura del Sistema de Visualización.

la Figura 4. El desacoplo por capas, facilita los cambios que se realicen en ellas.

La primera capa, **Capa de Presentación o Vista**, será la que esté visible al usuario. Esta formada por una interfaz web, accesible a través de cualquier navegador web. (Figura 5). Esta página html se divide en zonas, mediante la utilización de *frames*, cada una de los cuales contiene una serie de *javascripts* que controlan las acciones de los usuarios, y responden a estas. Hay una **1ª zona** con el menú de opciones de la página, donde podremos pulsar un enlace, para realizar una de las siguientes operaciones: a) Listar todas las imágenes disponibles. b) Cargar una imagen al servidor. Las imágenes pueden ser en formato .jpeg, .tiff (sin compresión), .raw y .jpeg2000. c) Volver a la página principal (grupo UCLM-ISA línea de Ingeniería Biomédica http://gvc.ind-cr.uclm.es). Una **2ª zona** corresponde a una vista *thumbnail* de la imagen. En esta zona se puede seleccionar la región de la imagen que se quiera visualizar, y la resolución con la que se quiera, mediante las opciones de aumento 10x, 20x, 40x incluidas en el visor. La **3ª zona** visualiza la región de la imagen seleccionada en la zona 2 y permite añadir comentarios referentes a la zona seleccionada mediante un simple clic del ratón.

Comentarios que pueden ser recuperados para modificarse o eliminarse. Finalmente la **4º zona** visualiza los comentarios introducidos, generando un enlace para situarse en la zona que apunta el comentario en caso de segundas consultas.

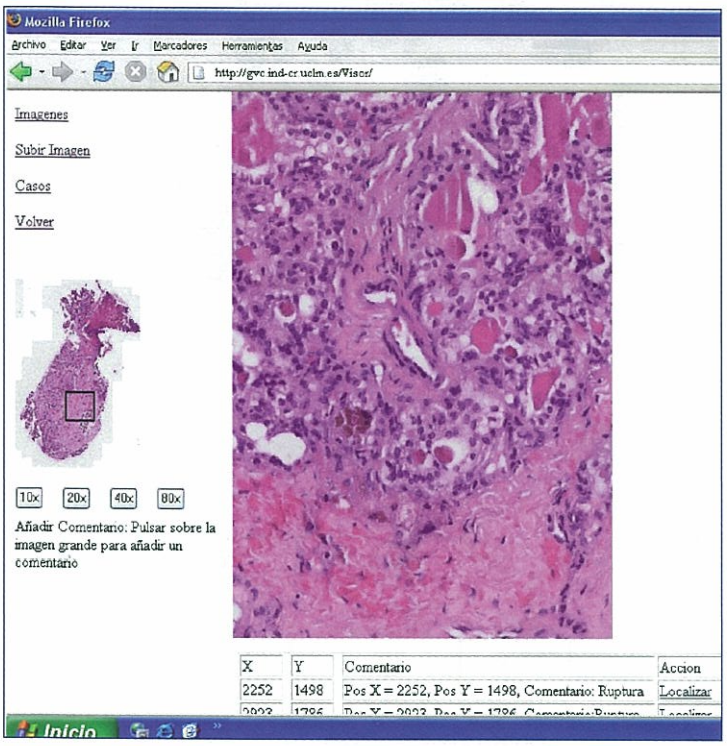


Figura 5. Sesión de Trabajo con el Entorno de Visualización

La segunda capa, **Capa Lógica**, incluye algoritmos específicos para la visualización de las imágenes que se realiza toda en un bloque sin dividirla en pequeños fragmentos. Esta capa establece los enlaces entre la capa de Presentación y la capa de Persistencia. Se recogen las peticiones de los usuarios, se procesan y se devuelven los resultados. Para la implementación de esta capa se ha probado con dos tecnologías CGI (*Comon Gateway Interfaz*) para Linux y Servlet de Java para Windows. La tecnología CGI es bastante eficiente pero conlleva problemas de seguridad y portabilidad que son solventados con la tecnología Servlet de Java; además de las utilidades de alto nivel, referentes a la comunicación con el navegador web, manejo de formularios HTML, gestión de sesiones y compartición de datos, que proporciona esta tecnología.

La tercera capa, **Capa de Persistencia o de Datos**, es la encargada de guardar la información de las imágenes disponibles, así como de los comentarios introducidos en las imágenes, con las ventajas de la utilización de una base de datos.

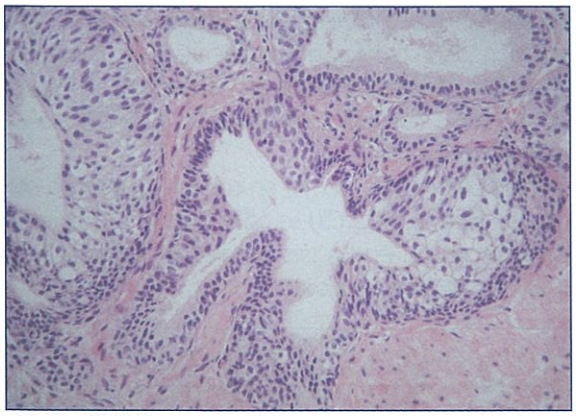
4. PROCESADO DE LA IMAGEN

Las herramientas de procesado que hemos desarrollado se basan en: a) Selección del espacio de color, b) Detección de ROI basado tanto en la homogeneidad de las ROI como en la heterogeneidad en los contornos c) Descriptores de las ROI.

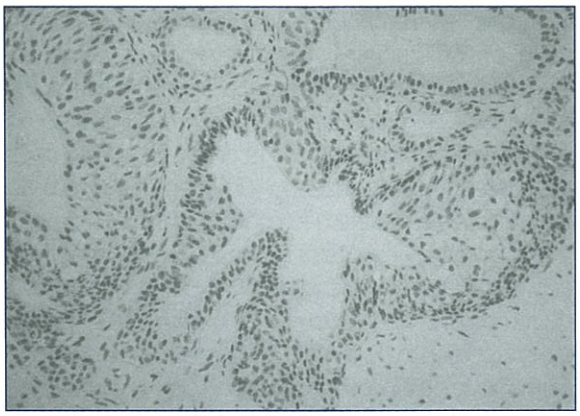
Modelos de Color

Aunque la representación del color mediante el sistema RGB (*Red, Green, Blue*) por sus componentes rojo, verde y azul en un espacio ortogonal Cartesiano es ampliamente utilizado para el almacenamiento y visualización de las imágenes, no resulta el sistema más apropiado para el procesamiento empleando atributos de color debido a que no es el modelo que mejor imita el sistema de percepción visual humano además de poder producir falsos colores. La alternativa es utilizar otros espacios que represente el color por ejemplo, por su matiz, nivel de saturación y brillo o intensidad, como corresponde a los espacios HSI y HSV (*Hue, Saturation, Intensity y/o Value = max(R,G,B)*) de coordenadas cilíndricas. Hay varias propuestas para este sistema de coordenadas cilíndricas: HSV, HSI, HLS, HSB, etc... pero sin un consenso y uniformidad en la percepción de los colores. Muchas de ellas fueron pensadas para aplicaciones de Computación Gráfica. La forma natural de presentación de todo el espectro de color sería un cilindro. Sin embargo, estas transformaciones expanden artificialmente el espectro de colores desde espacios en forma de conos, dobles conos a cilindros, produciendo un acoplamiento entre la Luminancia y la Saturación. Otro espacio es el espacio de percepción uniforme y fundado en la teoría de colores opuestos correspondiente al espacio CIEL*a*b* ó CIELuv donde la diferencia entre colores, tal y como lo percibe el ojo humano, se puede parametrizar mediante una distancia entre los colores, propiedad que no cumplen los espacios de color previos [20]. Existe propuestas de mejora de los espacios cilíndricos, como el llamado IHLS (*Improved Hue, Luminance & Saturation*), para solventar estos problemas [21].

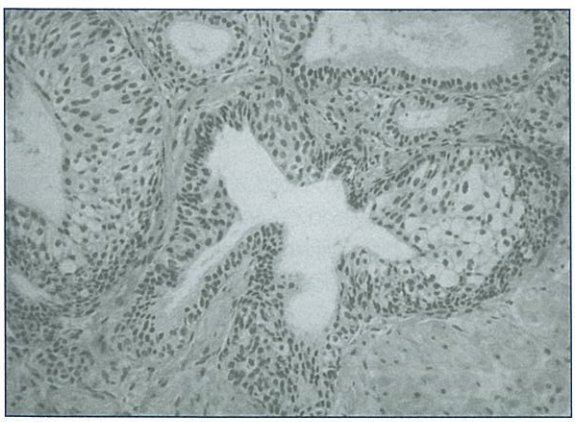
El procesado de las imágenes en color de forma marginal, es decir, procesando cada coordenada o canal de color de forma independiente, en los tres espacios, da buenos resultados como herramienta intermedia para el procesado final. De esta forma, se pueden observar características de las estructuras de interés en la imagen que no se aprecian en la imagen de color. La información cromática viene dada por los canales primarios, RGB, y sus variaciones, a* (posición entre el rojo y verde) b* (posición entre el verde-amarillo y azul), la información acromática viene dada por la Luminancia, L, cuya información está relacionado con la cantidad de luz que emite el cuerpo. El matiz, H, también con información cromática, indica el estado puro del color. El matiz es un atributo asociado con las



a) Imagen Original



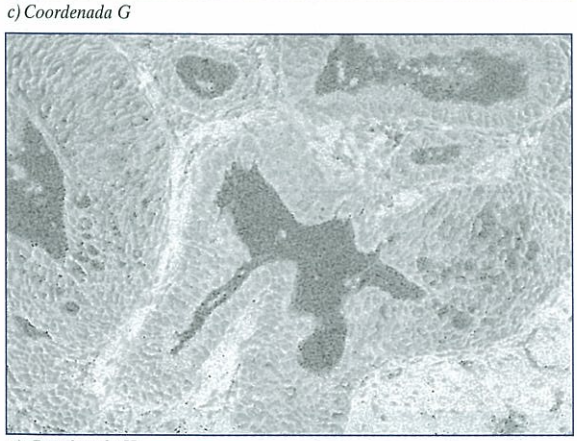
b) Coordenada R



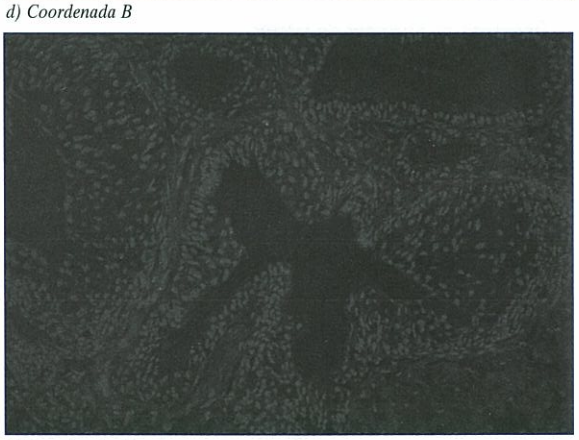
c) Coordenada G



d) Coordenada B



e) Coordenada H



f) Coordenada S



g) Coordenada I



h) Coordenada L

Figura 6. Representación de la imagen en diferentes coordenadas de color

componentes frecuenciales, dominantes en la mezcla de las ondas luminosas que conforman el espectro visible de la superficie del objeto. La Saturación del color, S, o croma, que representa la viveza o palidez de un color, puede relacionarse con el ancho de banda de la luz que estamos visualizando y la Intensidad, I, o brillo del color que se refiere a la cantidad de luz percibida.

La Figura 6 muestra estos resultados mostrando la imagen en todas sus coordenadas, RGB, HSI, L*a*b*. En esta descomposición se observan los canales que más información proporcionan. El canal H en numerosas ocasiones, al normalizarlo para poder visualizarlo, pierde la información o produce falsos positivos, como se puede ver en la Figura 6.e).

En el estudio realizado, por el momento, se ha llegado a la conclusión de que según el rango en que varíen las estructuras dentro de la imagen es más conveniente el trabajar con un modelo u otro, y/o su combinación, siendo los que mejores resultados dan los modelos HSI y La*b*.

Los procesados de filtrado y realce de la imagen se han llevado a cabo de forma marginal, es decir, considerando independientemente cada canal. Mientras que para la detección de ROI se ha operado de forma vectorial, considerando el espacio como una terna o vector tratado de forma unitaria.

Detección de Regiones de Interés

La detección o segmentación de ROI correspondientes a estructuras dentro de la imagen se ha realizado teniendo en cuenta las discontinuidades producidas en los cambios de región, es decir en la detección de contornos y la homogeneidad que se tiene dentro de cada ROI. Esta homogeneidad ha permitido agrupar los píxeles de cada región por clusters utilizando lógica difusa.

a) Detección de Contornos en Color

Para la detección de contornos se han implementado dos técnicas: a) detección de bordes mediante convolución de máscaras del gradiente y b) detección mediante modelos basados en ecuaciones en derivadas parciales, conocidos por contornos activos ó ***snakes*** y geométricos.

Dada una imagen $I(x,y)$, en color, representada por sus 3 canales $(C1,C2,C3)$ se ha calculado el gradiente por convolución en los tres canales de forma que el resultado final viene dado por

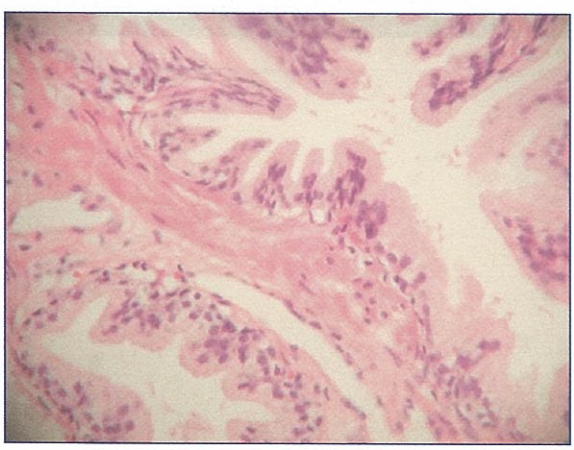
$$I'(x,y)=\sqrt{C_1(x,y)^2+C_2(x,y)^2+C_3(x,y)^2}$$

recuperando el color de esta imagen en niveles de grises con el matiz, H y la saturación, S. Las máscaras de convolución que se han probado han sido Sobel, Kirsch y Prewitt, obteniendo los mejores resultados con la máscara de Sobel. La Figura 7 ilustra la detección de bordes mediante esta técnica.

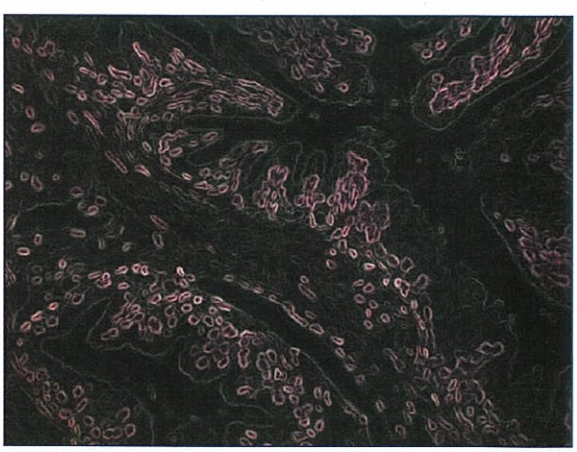
Otro de los métodos utilizados para detectar los contornos ha sido el método de contornos activos modelizado por ecuaciones diferenciales, también conocido por modelo de distribución de puntos ó ***snakes,*** y el modelo geométrico basado en la teoría de curvas de nivel. Estos métodos han sido utilizados en numerosas aplicaciones de visión [22-24]. La idea básica es parametrizar el objeto con una curva cerrada, $v(s)=(x(s), y(s))$, que evoluciona sujeta a una serie de restricciones dadas por la imagen $I(x,y)$ y por minimización de un funcional de energía (Ecuación 1), hasta detectar la ROI.

$$E=\int_0^1[E_{\text{int}\,erna}(v(s))+E_{imagen}(v(s))+E_{externa}(v(s))]\;ds \quad (1)$$

En el caso del modelo de distribución de puntos, el procedimiento es inicializar un conjunto de puntos de la curva que encierra el objeto, que por minimización de la energía, se mueve en la dirección normal hasta converger a los bordes de la ROI.



a) Imagen original.



b) Imagen procesada.

Figura 7. Detector de bordes Sobel en una imagen de H&E 40x.

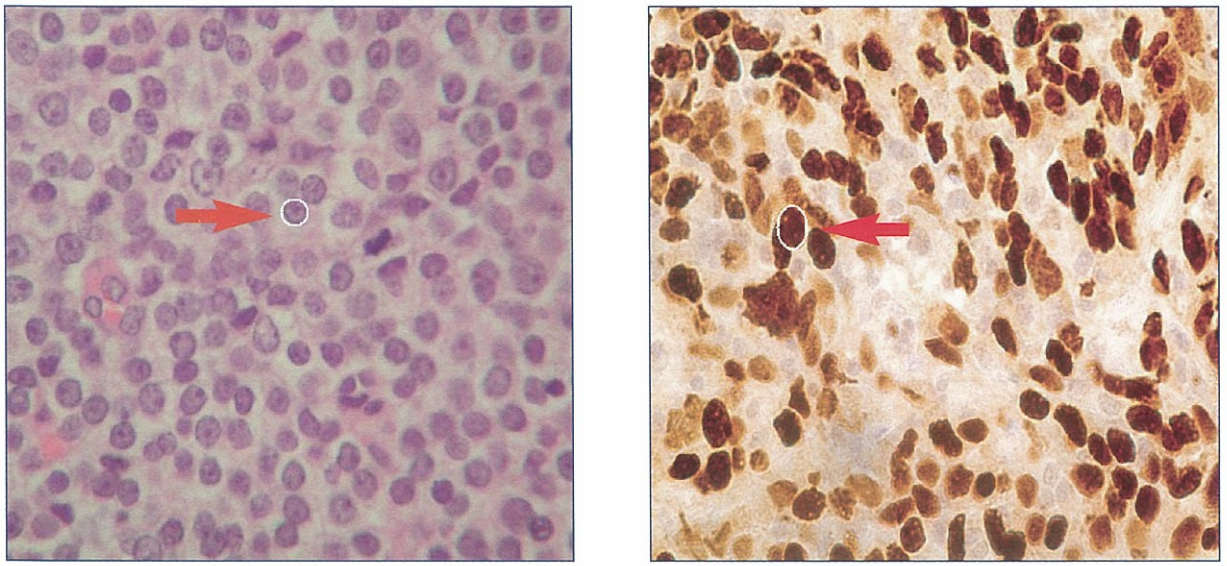


Figura 8. Localización de ROI en imágenes de H&E (izquierda) e inmunohistoquímica (derecha) mediante snakes.

En este modelo, la energía interna es la energía de la curva asociada a las propiedades mecánicas del contorno, elasticidad y rigidez. El comportamiento de la curva se puede ajustar para que sea más o menos flexible, según la ROI, por medio de pesos asociados a estas propiedades. Por ejemplo, segmentando la zona glandular la estructura tendrá más elasticidad que en el caso de las células epiteliales aisladas. La energía de la imagen es la encargada de hacer que el modelo converja a la ROI, se define como un sumatorio de energías, donde interviene la energía asociada a las líneas, bordes y terminaciones de las estructuras de interés. Igualmente estas energías asociadas a las propiedades geométricas se pueden ajustar mediante pesos, según la ROI. Por último la energía externa es una energía a definir por el usuario, de manera que, controle la dirección del movimiento de adaptación del contorno dependiendo también del tipo de estructura que se quiera segmentar. La Figura 8 ilustra los resultados obtenidos con esta técnica con imágenes de H&E de próstata y de inmunohistoquímica vejiga.

Las ventajas de esta técnica son el tiempo computacional requerido, que es muy pequeño, y que proporciona el contorno de la ROI completa, a diferencia de otros métodos que no permiten la obtención de contornos cerrados como es el caso de los detectores de bordes previos. Como desventajas del modelo, es que requiere ajustar muchos pesos asociados a los parámetros, para que el modelo se comporte bien, la solución es muy dependiente de una buena inicialización próxima a la ROI. No es capaz de adaptarse bien a los objetos con salientes o picos pronunciados. Solo se puede segmentar un único objeto por lo que se deben tener localizados dentro de la imagen y seleccionar el que se quiere segmentar.

Para solucionar algunos de estos problemas, surgen los modelos geométricos que resuelven la ecuación (1) por curvas de mínima distancia (Ecuación 2). El contorno activo se comporta ahora siguiendo la ecuación del calor, sujeta a una función del gradiente de laimagen, $g(|I'(x,y)|\ v(s))$, que actúa como criterio de convergencia de la curva.

$$\min_{v(s)} = \int_0^1 g(|I'(x,y)|\ v(s)) \cdot v_s(s)\ ds \qquad (2)$$

La Figura 9 ilustra los resultados obtenidos con este modelo con imágenes histológicas con diferentes pesos en los parámetros del modelo. Las ventajas de esta técnica es la segmentación total de la imagen, además es un modelo que soporta cambios topológicos en la forma de las ROI, siendo menos sensible a la inicialización. Como desventaja está el tiempo computacional requerido, que es más sensible al ruido y tampoco está libre de parámetros de ajuste, aunque en menor grado que el modelo de snakes.

Los algoritmos de detección de contornos se han utilizado principalmente para separar las ROI o estructuras en el caso que se produzca solapamiento de estas en la clusterización.

b) Detección de Regiones Mediante Clusterización por Lógica Difusa

Los métodos de detección de regiones que aparecen en la literatura también son muy diversos [5]. En las pruebas experimentales realizadas el método que mejor resultados nos ha dado es el de clusterización utilizando lógica difusa (FCM).

La teoría de lógica difusa proporciona una herramienta matemática muy útil para modelizar la capacidad humana de generar conclusiones cuando la infor-

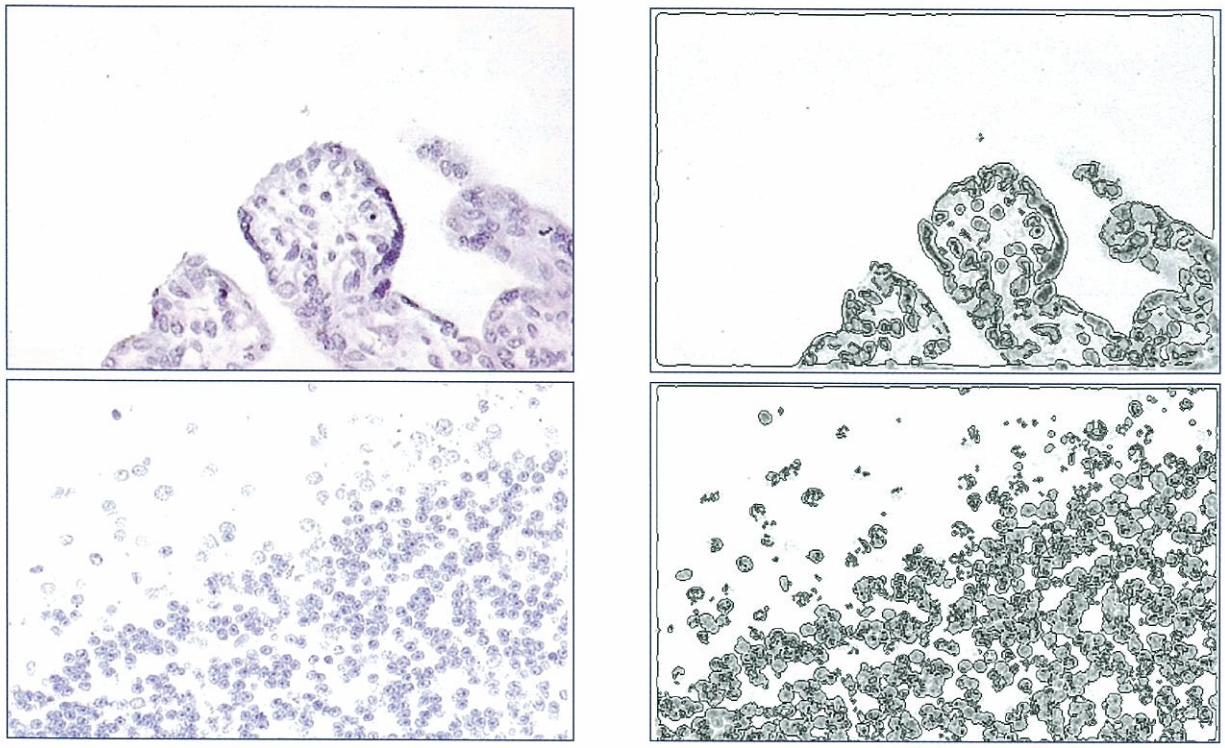


Figura 9. Localización de ROI en imágenes de hematoxilina (sin eosina) mediante curvas de nivel.

mación es imprecisa e incompleta [10], como puede ser el caso de imágenes médicas de bajo contraste y estructuras mal definidas.

El método de FCM agrupa la información de la imagen, en un conjunto de clases o clusters, $I(x,y)=[\vec{x}_{j1},\vec{x}_{j2},...,\vec{x}_{jn}]$, calculando una medida de pertenencia para cada píxel al conjunto de clusters. Estos valores de pertenencia están dentro del intervalo [0..1], siendo 1 la máxima pertenencia. Las clases están determinadas por sus centroides, c, que es el valor con el que comparamos cada píxel. El objetivo del algoritmo de FCM es encontrar los centroides óptimos para cada clase de manera que minimicen el error cuadrático con respecto a las funciones de pertenencia, $U(u_{ik})$, y el conjunto de los centroides, $V=[\vec{v}_{ji}]$, según la función indicada en la ecuación 3, donde es el nivel de pertenencia de $\vec{x}_{jk}$ a la clase i,

$$J(U,V:\vec{X})=\sum_{i=1}^{c}\sum_{k=1}^{n}(u_{ik})^{m}d(\vec{x}_{jk},\vec{v}_{ji}) \qquad \forall\ j\in[1..3] \quad (3)$$

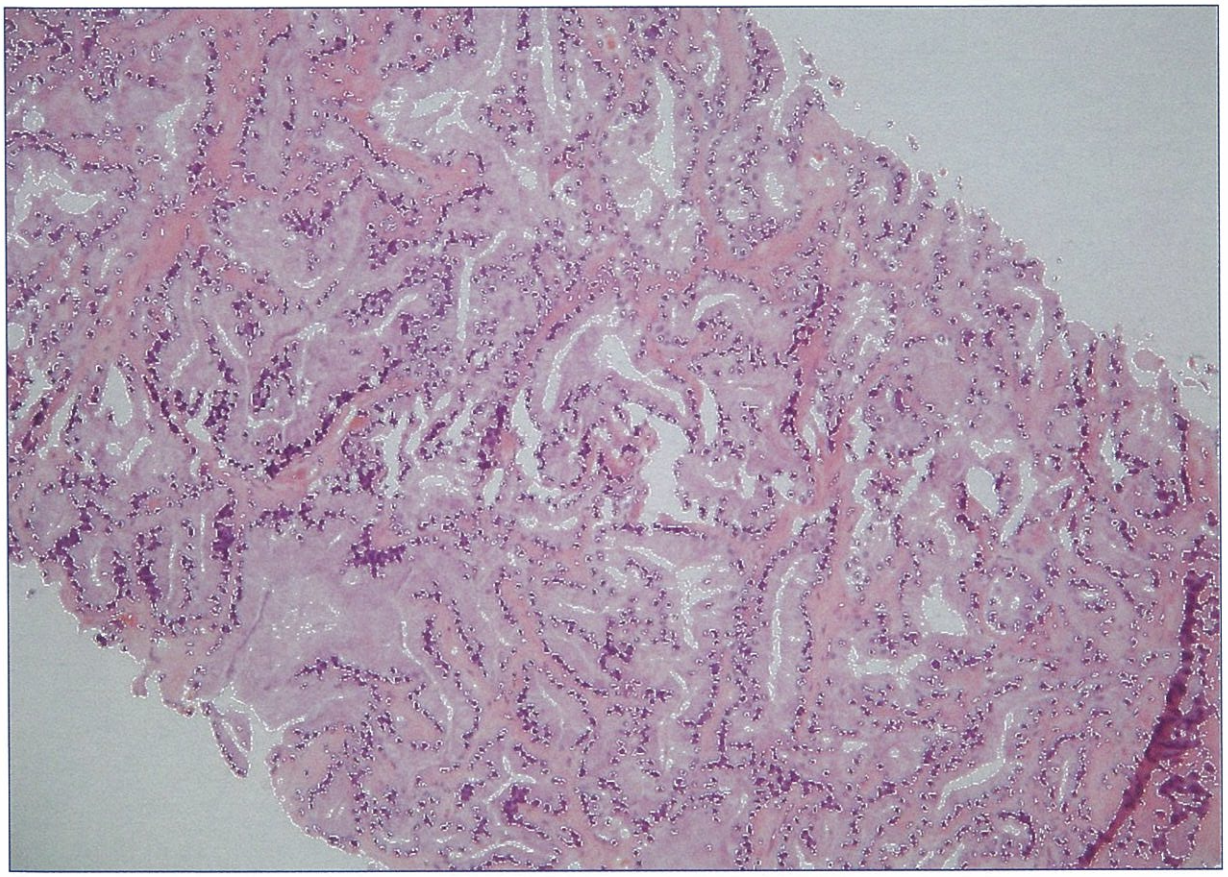
El criterio de parada se hace estudiando la distancia entre centroides, de forma que sea menor que un valor, $Ei < E$, según la ecuación 4, donde:

$$E_i=\sum_{i=1}^{c}d\left(\vec{v}_{ji,t+1},\vec{v}_{ji,t}\right)<\varepsilon \qquad \forall\ t,\ j\in[1..3] \quad (4)$$

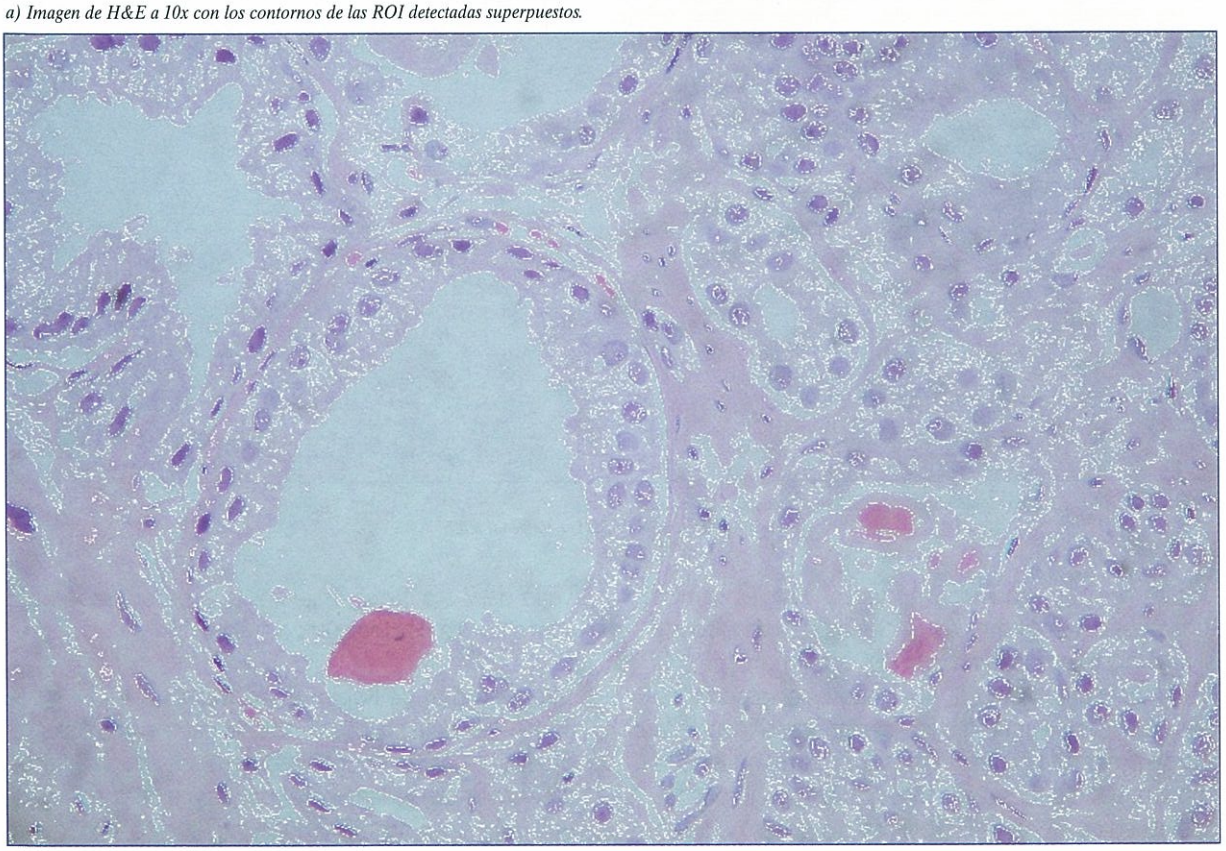
Es decir, se compara la diferencia de valores entre las pertenencias asociadas a un píxel y las que tenía en la iteración anterior. Si este valor es menor que un umbral se considera que se tienen los centroides correctos. Es importante definir una distancia de color adecuada según el espacio en el que se trabaje. De manera que, para el modelo de color RGB y CIE L*a*b* la distancia entre dos puntos de la imagen se calcula como la distancia Euclidea y la CIEDE200, respectivamente, mientras que para el modelo de color HSI se utilizan la distancia en color NBS, y la ecuación de distancias para puntos de un cono [17, 20].

El resultado de este algoritmo puede variar mucho según el número de clústeres que se definan y la posición de los centroides que puede ser predeterminada o no (FCM no supervisado). Se han hecho numerosas pruebas con tanto en el modo no supervisado como el supervisado, considerando distintos espacios de color, RGB, HSI y CIE L*a*b* así como diferentes números de clusters en función de la ROI. Realizando un análisis estadístico de las coordenadas RGB, HSI y CIE L*a*b* de las estructuras de interés para predefinir los centroides en el modelo supervisado. De forma general se ha intentado segmentar las siguientes estructuras: luz glandular, núcleos, borde glandular, estroma y otras estructuras no comunes como puede ser la presencia de cristales. Algunos ejemplos de estas pruebas se muestran en la Figura 10, con imágenes a distinta resolución, adquiridas con distintos dispositivos digitales y segmentando distintas estructuras.

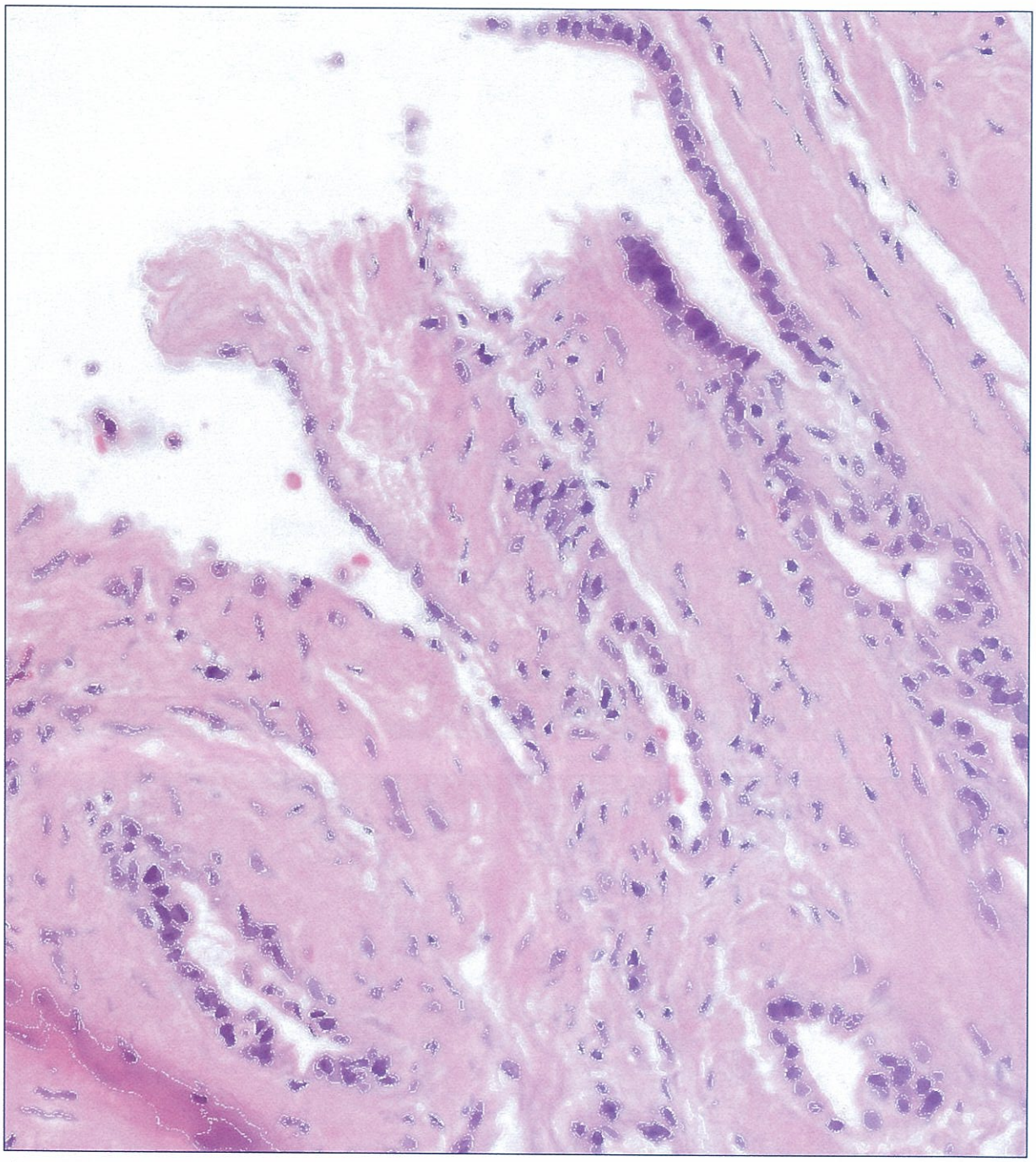
La Figura 10 muestra imágenes de H&E a 20x y 40x donde los contornos de las zonas detectadas correspon-



a) Imagen de H&E a 10x con los contornos de las ROI detectadas superpuestos.



b) Imagen de H&E a 40x, con los contornos de los núcleos, cristales y zona glandular superpuestos.



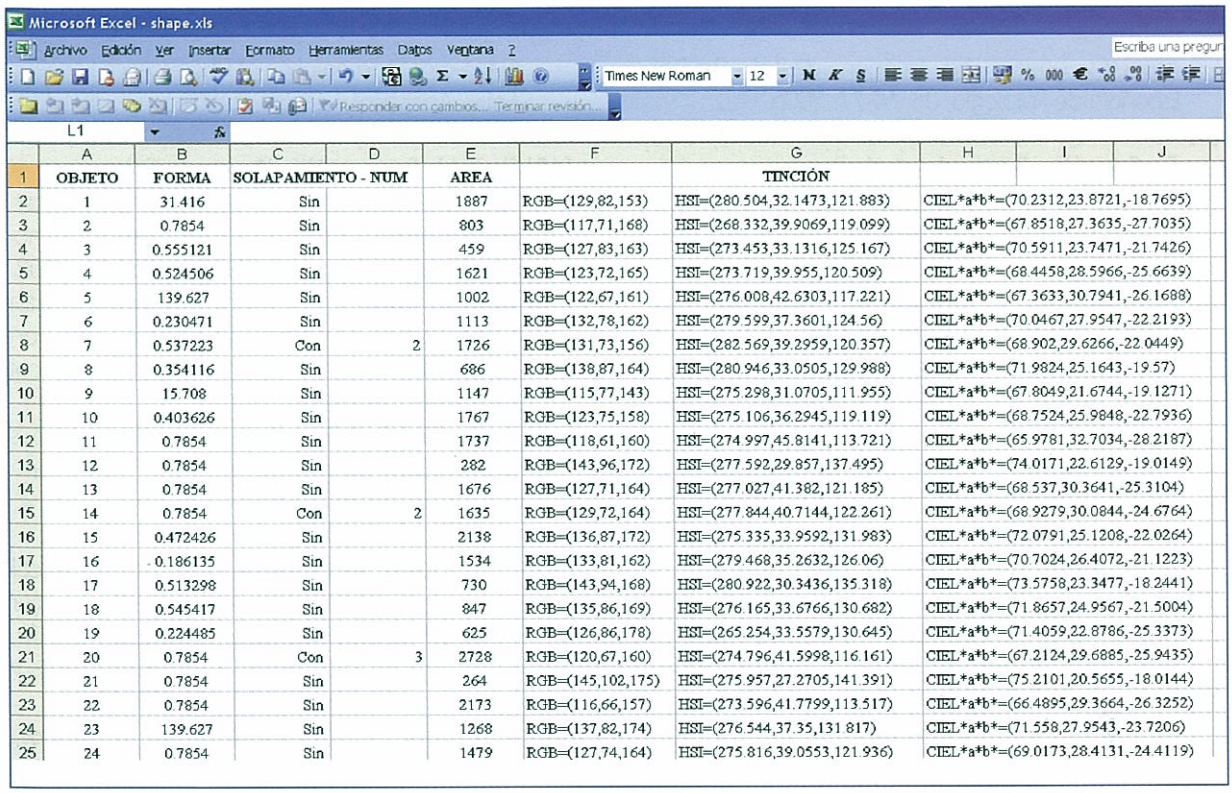
c) Imagen de H&E a 20x, con los contornos de las ROI detactadas superpuestos.

Figura 10. Detección de ROI en im´genes H&E.

dientes a la luz glandular, núcleos y cristales se han superpuesto. Los ejemplos a) y c) son no supervisados y el ejemplo b) es supervisado, todos con un error de 0.1. El tiempo computacional varía según el espacio de color utilizado, el número de centroides, siendo más rápido el algoritmo supervisado y las dimensiones de la imagen. Las pruebas realizadas han sido en imágenes que varían de 9Mb. A 112Mb. Para la segmentación en 4 estructuras, en el espacio de color HSI el algoritmo varía de 7 s a 120 s, mientras que en el espacio CIE L*a*b* varía de 6 minutos a 1 hora.

Interpretación de Regiones de Interés

Una vez detectadas las ROI, se debe caracterizar la prueba diagnóstica con una serie de características morfométricas y densitométricas, calculadas sobre las ROI. Así hemos calculado, la forma, el área, el número de núcleos, porcentaje de núcleos solapados, la tinción



Microsoft Excel - shape.xls

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana ?

Escriba una pregun

Times New Roman 12

Responder con cambios... Terminar revisión...

L1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	OBJETO	FORMA	SOLAPAMIENTO - NUM		AREA		TINCIÓN			
2	1	31.416	Sin		1887	RGB=(129,82,153)	HSI=(280.504,32.1473,121.883)	CIEL*a*b*=(70.2312,23.8721,-18.7695)		
3	2	0.7854	Sin		803	RGB=(117,71,168)	HSI=(268.332,39.9069,119.099)	CIEL*a*b*=(67.8518,27.3635,-27.7035)		
4	3	0.555121	Sin		459	RGB=(127,83,163)	HSI=(273.453,33.1316,125.167)	CIEL*a*b*=(70.5911,23.7471,-21.7426)		
5	4	0.524506	Sin		1621	RGB=(123,72,165)	HSI=(273.719,39.955,120.509)	CIEL*a*b*=(68.4458,28.5966,-25.6639)		
6	5	139.627	Sin		1002	RGB=(122,67,161)	HSI=(276.008,42.6303,117.221)	CIEL*a*b*=(67.3633,30.7941,-26.1688)		
7	6	0.230471	Sin		1113	RGB=(132,78,162)	HSI=(279.599,37.3601,124.56)	CIEL*a*b*=(70.0467,27.9547,-22.2193)		
8	7	0.537223	Con	2	1726	RGB=(131,73,156)	HSI=(282.569,39.2959,120.357)	CIEL*a*b*=(68.902,29.6266,-22.0449)		
9	8	0.354116	Sin		686	RGB=(138,87,164)	HSI=(280.946,33.0505,129.988)	CIEL*a*b*=(71.9824,25.1643,-19.57)		
10	9	15.708	Sin		1147	RGB=(115,77,143)	HSI=(275.298,31.0705,111.955)	CIEL*a*b*=(67.8049,21.6744,-19.1271)		
11	10	0.403626	Sin		1767	RGB=(123,75,158)	HSI=(275.106,36.2945,119.119)	CIEL*a*b*=(68.7524,25.9848,-22.7936)		
12	11	0.7854	Sin		1737	RGB=(118,61,160)	HSI=(274.997,45.8141,113.721)	CIEL*a*b*=(65.9781,32.7034,-28.2187)		
13	12	0.7854	Sin		282	RGB=(143,96,172)	HSI=(277.592,29.857,137.495)	CIEL*a*b*=(74.0171,22.6129,-19.0149)		
14	13	0.7854	Sin		1676	RGB=(127,71,164)	HSI=(277.027,41.382,121.185)	CIEL*a*b*=(68.537,30.3641,-25.3104)		
15	14	0.7854	Con	2	1635	RGB=(129,72,164)	HSI=(277.844,40.7144,122.261)	CIEL*a*b*=(68.9279,30.0844,-24.6764)		
16	15	0.472426	Sin		2138	RGB=(136,87,172)	HSI=(275.335,33.9592,131.983)	CIEL*a*b*=(72.0791,25.1208,-22.0264)		
17	16	0.186135	Sin		1534	RGB=(133,81,162)	HSI=(279.468,35.2632,126.06)	CIEL*a*b*=(70.7024,26.4072,-21.1223)		
18	17	0.513298	Sin		730	RGB=(143,94,168)	HSI=(280.922,30.3436,135.318)	CIEL*a*b*=(73.5758,23.3477,-18.2441)		
19	18	0.545417	Sin		847	RGB=(135,86,169)	HSI=(276.165,33.6766,130.682)	CIEL*a*b*=(71.8657,24.9567,-21.5004)		
20	19	0.224485	Sin		625	RGB=(126,86,178)	HSI=(265.254,33.5579,130.645)	CIEL*a*b*=(71.4059,22.8786,-25.3373)		
21	20	0.7854	Con	3	2728	RGB=(120,67,160)	HSI=(274.796,41.5998,116.161)	CIEL*a*b*=(67.2124,29.6885,-25.9435)		
22	21	0.7854	Sin		264	RGB=(145,102,175)	HSI=(275.957,27.2705,141.391)	CIEL*a*b*=(75.2101,20.5655,-18.0144)		
23	22	0.7854	Sin		2173	RGB=(116,66,157)	HSI=(273.596,41.7799,113.517)	CIEL*a*b*=(66.4895,29.3664,-26.3252)		
24	23	139.627	Sin		1268	RGB=(137,82,174)	HSI=(276.544,37.35,131.817)	CIEL*a*b*=(71.558,27.9543,-23.7206)		
25	24	0.7854	Sin		1479	RGB=(127,74,164)	HSI=(275.816,39.0553,121.936)	CIEL*a*b*=(69.0173,28.4131,-24.4119)		

Figura 11. Características de lãs ROI detectadas.

y grado. La salida la proporciona el sistema a través de una tabla, según se ilustra en la Figura 11. Actualmente se están analizando y añadiendo más descriptores para dar una clasificación o indicio de benignidad o malignidad que ayude al diagnóstico de las imágenes.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha mostrado la necesidad que hay dentro de la especialidad de anatomía patológica, de tener herramientas de análisis de imagen, tanto para la visualización como para el procesado. El uso de estas herramientas de análisis y procesamiento de imágenes permitirán al patólogo tener una visión e información adicional que le facilitará la evaluación y diagnóstico de este tipo de imágenes.

Para la visualización, se ha presentado una herramienta desarrollada en este trabajo de investigación, para visualizar imágenes de grandes dimensiones vía entorno web. El visor ha sido probado en el 7º Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica.- I Congreso de Preparaciones Virtuales en Internet, http://www.conganat.org/ con buenos resultados visualizando imágenes de hasta 12Gb. Una de las ventajas es la posibilidad de introducir comentarios haciendo un entorno más cooperativo. En la actualidad se está ampliando con más opciones de edición y gestión.

En el procesado, se han presentado diferentes técnicas, que muestran dar resultados satisfactorios para la segmentación de estructuras de interés en las imágenes histológicas analizadas. No obstante, la continuidad de este estudio con un mayor número de casos es necesaria para realizar un análisis estadístico más fiable y una posterior descripción de las características morfométricas y densitométricas requeridas en el diagnóstico e imprescindibles antes de concluir la validez de las mismas para la rutina médica. Las técnicas presentadas se están paralelizando para procesarlas en un grid de cálculo y permitir procesados de imágenes superiores a 1Gb.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a las ayudas de I+D+i, proyecto número DPI2004-01346 del MEC, a la red temática INBIOMED, y la beca EQ04002 de la Consejería de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

BIBLIOGRAFÍA

[1] **Martín-Sánchez F.**, Synergy between Bio-Medical Informatics for Future Healthcare. Journal Biomedical Informatics 37: 30-42, 2003.

[2] **García Rojo M.; Bueno García G., González García, J.; Carbajo Vicente, M.**, Preparaciones digitales en los servicios de Anatomía Patológica (I).

Aspectos básicos de imagen digital. Revista Española de Patología; 38: 69-77, 2005.

[3] **García Rojo M.; Bueno García G., Peces Mateos, C., González García, J.; et al.**, Preparaciones digitales en los servicios de Anatomía Patológica (II). Análisis de soluciones existentes. Revista Española de Patología, 38: 207-220, 2005.

[4] **Jaén Martínez J., Lejeune M., Pons Ferré L., Salvadó Usach M., García Rojo M.**, et al Análisis cuantitativo de técnicas inmunohistoquímicas. Mejora de resultados mediante aplicación de software de análisis de imágenes digitales., Comunicación libre al 7º Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica. - Fecha: 1 al 31 de octubre de 2005.
Lugar celebración: http://www.conganat.org/

[5] **J.F. Pertusa Grau,** Programas de Análisis de Imagen. Cap. 14, Técnicas de Análisis de Imagen - Aplicaciones en Biología, Ed.U.V, p. 265-316, 2003.

[6] **IR. L. Divi, Y. P. Dragan, H. C. Pitot y M. C. Porirer,** Inmunohistocheminal loacation and semi-quantitation of hepatic ramoxifen-DNA adducts in rats exponed orally to ramoxifen, Carcinogenosis, Vol. 22:(10), p. 1693-1699, 2001.

[7] **S. J. Sangwine & R. E. N.** Horne, The Colour Image Processing Handbook, CHAPMAN & HALL p.67-89, 1998.

[8] **Gao M., Bridgman P. y Kumar S.** Computer Aided Prostate Cancer Diagnosis Using Image Enhancement y JPEG2000, Proc. SPIE International Conf. on Applications of Digital Image Processing, 2003, Vol. 5203, p. 323-334, 2003.

[9] **Teverovskiy M., Kumar V., Ma J., Kotsianti A., et al.** Improved Prediction of Prostate Cancer Recurrence Based on an Automated Tissue Image Analysis System. Proc. IEEE Int. Symp. Biomed. Imaging, Arlington, VA, p. 257-260, 2004.

[10] **Begelrnan, G., Gur, E., Rivlin, E., Rudzsky, M. Y Zalevsky, Z.,** Cell Nuclei Segmentarion Using Fuzzy Logic Engine, Proc. of .IEEE Intern. Conference on Image Processing, ICIP'04, p. 2937-2940, 2004.

[11] **Gklotsos D. ; Tsantis S.** Pattern recognition based segmentation versus wavelet maxima chain edge representation for nuclei detection in microscopy images of thyroid nodules, 3rd European Medical & Biological Engineering Conference (EMBEC'05), 2005.

[12] **C. Wählby, J. Lindblad et al.** Algorithms for Cytoplasm Segmentation of Fluorescence Labelled Cells. Analytical Cellular Pathology, p. 101-111, 2002.

[13] **Sims AJ, Bennett MK, Murray A,** Comparison of semi-automated image analysis and manual methods for tissue quantification in pancreatic carcinoma., Phys Med Biol., Vol. 21;47(8):1255-66, 2002.

[14] **Yang, F., Jiang, T,** Cell Image Segmentation with Kernel-Based Dynamic Clustering and an Ellipsoidal Cell Shape Model, Journal of Biomedical Informatics, 34, 67-73, 2001.

[15] **Hu M.; Ping X. Y Ding Y.,** Automated cell nucleus segmentation using improved snake, Proc. Intern. Conference on Image Processing, ICIP '04. Vol. 4, p. 2737 - 2740, 2004.

[16] **C. G. Loukas, Alf Linney,** A survey on histological image analysis-based assessment of three major biological factors influencing radiotherapy: proliferation, hypoxia y vasculature, Computer Methods y Programs in Biomedicine 74, 183-199, 2004.

[17] **M. Melgosa, M.M. Pérez, A. Yebra, R. Huertas, et al.,** Algunas reflexiones y recientes recomendaciones internacionales sobre evaluación de diferencias de color, Rev. Óptica Pura y Aplicada - Vol. 34 - 2001.

[18] **S. S Singh, D. Kim .y J. L Mohler,** Java Web Start based software for automated quantitative nuclear analysis of prostate cancer and benign prostate hyperplasia, BioMedical Engineering OnLine,, 4:31, 2005.

[19] **M Lundin, J Lundin, H Helin y J Isola,** A digital atlas of breast histopathology: an application of web based virtual microscopy, Journal of Clinical Pathology; 57:1288-1291, 2004.

[20] **G. Wyszecki, W. S.** Stiles, Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd Edition. Ed. Wiley, 2000.

[21] **Hanburry, A., Serra, J.,** A 3D-polar coordinate colour representation suitable for image analysis, technical report PRIP-TR-077, TU Wien, 2002.

[22] **Kass M., Witkin A., Terzopoulos D.:** Snakes: Active contour models. Int. J. Comput. Vis., 14 (26) (1988) 321-331, 1988.

[23] **Malladi R., Sethian J. A., Vemuri B. C.:** Shape Modelling with Front Propagation: A Level Set Approach. IEEE Trans. on PAMI 17, 158-175, 1995.

[24] **Wang H., Ghosh B.:** Geometric Active Deformable Models in Shape Modelling. IEEE, Trans. on Image Processing , Vol. 9(2): 302-308, 2000


El primer servidor eco-responsable de la historia
Los nuevos servicios continúan demandando un mayor rendimiento. Los requerimientos de energía de los centros de datos siguen creciendo. El servidor Sun Fire™ T1000 con tecnología CoolThreads™ basado en Solaris maximiza la capacidad con una eficiencia energética radical y sorprendentes ahorros de coste. Proporciona un rendimiento hasta 5 veces superior al que ofrecen servidores de la competencia, con una quinta parte de consumo energético. Ahorre millones en la factura de energía de su empresa. Ahorre millones en costes de alimentación, ventilación y espacio en su Centro de Datos. Aumente significativamente el rendimiento de sus servidores. Reduzca el número de servidores y aumente la capacidad de su Centro de Datos. Y, todo ello, cuidando el planeta.
Sun microsystems
solaris
share
© 2005 Sun Microsystems, Inc. Todos los derechos reservados Sun, Sun Microsystems, el logo de Sun, Solaris y Share son marcas, marcas registradas o marcas al servicio de Sun Microsystems, Inc. en Estados Unidos y otros países.

Tu potencial, nuestra pasión.™

Microsoft®



Una compañía que mueve 9 millones de contenedores al año.
Utiliza Microsoft SQL Server 2005.

Jettainer gestiona el envío de contenedores de Lufthansa y US Airways en 3000 vuelos a 400 aeropuertos cada día. Para mantener una base de datos con un crecimiento anual del 30%, han realizado una actualización a SQL Server™ 2005. Para saber cómo, visite **microsoft.es/clientesql**



© 2006 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos. Microsoft, el logotipo de Windows, Windows Server System y "Tu potencial, nuestra pasión." son marcas registradas de Microsoft Corporation en Estados Unidos y otros países. Los nombres de las compañías y los productos reales aquí mencionados pueden ser marcas registradas por sus respectivos propietarios.

Estado actual de las aplicaciones del análisis de imagen en la patología diagnóstica cuantitativa

Ernesto Moro Rodríguez.
Universidad Rey Juan Carlos. Área de Histología y Anatomía Patológica. Unidad de Microscopía Confocal y Morfometría. Av de Atenas s/n. 28922 Alcorcón, Madrid.

RESUMEN

Podemos afirmar, sin miedo a equivocarnos, que el desarrollo de las técnicas de procesamiento digital de imágenes ha alcanzado en nuestros días un avance significativo. Con la mejora de las herramientas informáticas de adquisición de imágenes, impresión y almacenamiento, corrección de defectos y retoque de imágenes y partiendo de la base de mencionados principios, en el presente trabajo pretendemos revisar las aplicaciones en la histopatología que exiten de las diferentes técnicas de medida o cuantificación de imágenes. El análisis de imagen, entendido bajo el concepto básico de la extracción de información de una imagen, representa en la actualidad un campo todavía por generalizarse en la práctica diaria del patólogo. Mediante el análisis de imagen se pretende encontrar los parámetros más representativos y descriptivos de una imagen dada, con el objeto de representarlos generalmente de una forma numérica de tal forma que este valor cuantitativo se estima como más objetivo y preciso que el que se pueda realizar mediante una mera observación cualitativa. Tal como ya han sistematizado con anterioridad otros autores, las medidas que pueden realizarse sobre los distintos rasgos de una imagen pueden agruparse dentro de cuatro categorías: brillo, localización, tamaño y forma. Los principales tipos de aplicaciones de los que dispone la morfometría y que podemos destacar serían: El cálculo de distancias lineales, el recuento de objetos, la fracción de área, los factores de configuración de los mismos (tamaño y forma) y otras medidas complejas.

1. INTRODUCCIÓN

A comienzos de los años 80 se empezaba a constatar que el número de aplicaciones de morfometría diagnóstica que un patólogo podía tener a su disposición se estaba incrementando de forma muy rápida. En aquél momento se decía que las aplicabilidad de las técnicas de análisis de imagen en patología estaban condicionados por las siguientes premisas: el tipo de lesión a estudiar y su procesamiento histológico, la selección de los destalles microscópicos más relevantes dirigida por parte de un patólogo con experiencia, y el uso de análisis multivariante en lugar de un análisis de variable simple. Partiendo de éstas tres condicionantes se estimaba que la morfometría selectiva podría ser útil en un cuatro por cierto del total de espécimenes que se registraban en un laboratorio de patología medio y que este porcentaje podría incrementarse al 10-12% de las muestras en caso de tratarse de un laboratorio de patología donde existiera un programa de formación docente. En aquella época se predecía ya que una nueva tecnología altamente automatizada (aunque no por ello dejaría de ser interactiva) estaría disponible en los años 90 y que comenzaría a ser una realidad en nuestros laboratorios. Aún con esto se era consciente de que el propio patólogo debería ser el responsable principal de que el diagnóstico morfométrico se integrara como parte sustancial en el proceso diagnóstico habitual (Baak JP,1984).

Pocos años después el mismo autor debería de admitir que los cálculos de dimensionalidad o estereológicos (como el porcentaje de volumen de los epitelios, la densidad de superficie glandular o el índice de actividad mitótica) podrían ser necesarios en algunos casos concretos dentro de los estudios patológicos pero raramente serian esenciales. A pesar de éste hecho, reiteradamente mantenido por muchos autores, se sigue afirmando que la cuantificación en patología es particularmente útil en las lesiones denominadas como continuas en las cuales suelen producirse importantes desacuerdos tanto entre diferentes observadores como entre opiniones dadas por un mismo observador en circunstancias distintas (Baak JP, 1987).

De éstos mismos años data la fundación de las principales revistas científicas dedicadas al estudio del análisis de imagen relacionada con la patología: La "Analytical and Quantitative Cytology and Histology"

1985, de la International Academy of Cytology y la American Society of Cytology, "Analytical Cellular Pathology" 1986, de la European Society for Analytical Cellular Pathology, el "Journal of Computer-assisted Microscopy" 1996, "Medical Image Analysis" 1996 o "Image Analysis & Stereology" año 2000 (ex Acta Stereologica) de la International Society for Stereology fundada en 1961. Con lo que el cuerpo de conocimiento en éste campo de la ciencia se ha ido enriqueciendo cada vez más.

True DL en su trabajo de mediados de los años noventa resumía que las razones fundamentales por la que hay que utilizar la morfometría en la práctica diagnóstica serían las siguientes: 1) Para disminuir la variabilidad de las descripciones que el patóloga hace de las características cuantitativas de las células y de los tejidos. Una herramienta frecuentemente utilizada para evaluar la variabilidad entre observadores es la razón estadística kappa que mide el grado de concordancia entre observadores en una escala que va de 0 a 1, donde 0 define el desacuerdo total y 1 el acuerdo perfecto. Así, por ejemplo, se ha publicado que cuando varios patólogos realizan recuentos de mitosis o determinan el grado de pleomorfismo nuclear, los valores kappa revelan una concordancia muy pobre, del orden de 0.5 y 0.4. Ésta evidencia nos obliga a buscar en la morfometría una mayor precisión y reproducibilidad. 2) Proporcionar una escala cuantitativa que reemplace las caracterizaciones no numéricas utilizadas actualmente para describir los distintos grados de alteración patológica. 3) Incrementar la sensibilidad en la identificación de los cambios mínimos de las lesiones. 4) Cuantificar el efecto ocasionado por los cambios en el método de procesamiento de los tejidos. 5) Disponer de una técnica que permita evaluar la variabilidad de los ensayos del laboratorio. 6) Disponer de unos estándares de referencia tanto para el diagnóstico como para la formación. 7) Como método válido a ser usado en la investigación y 8) dado que los costes, tanto del hardware como del software y de los alogaritmos morfométricos necesarios para realizar los análisis de imágenes, empiezan a estar al alcance de todos (Ture LD 1996).

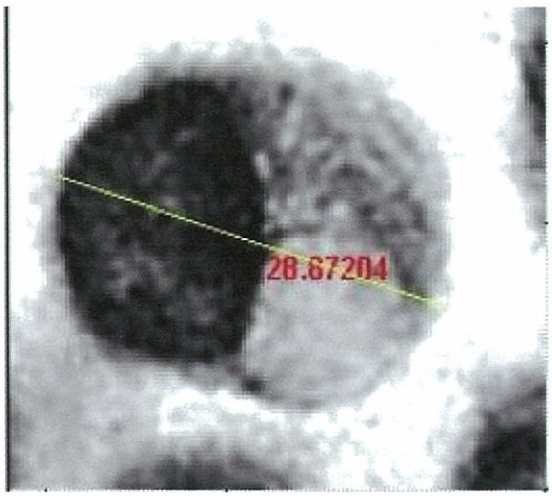
En cuanto a las técnicas de elección, éste mismo autor las clasifica como: técnicas manuales, parcialmente automáticas, automáticas con interacción del usuario y completamente automatizadas. En algunas situaciones la interacción del patólogo con las imágenes determinará que los resultados sean más fiables y precisos como ocurre, por ejemplo, en aquellas situaciones en las que hay que definir los límites entre células que estén parcial o totalmente solapadas. Así, el éxito de los análisis de imagen dependen en gran medida de que los objetos de interés sean separados o extraídos del resto de la imagen. La distinción de estos objetos del "ruido de fondo" permite segmentar la imagen. Mediante la segmentación se dividen éstas en dos regiones, las regiones que contienen los objetos de interés (células o núcleos) y la información de fondo o background. La segmentación se suele realizar generalmente basándose bien, en la densidad óptica de los objetos teñidos, o en la diferencia de intensidad de los objetos que se han marcado mediante fluorescencia. La segmentación de éstos objetos de interés se suele realizar de forma automática en base a un cálculo de umbrales de grises. Una vez segmentada la imagen y siguiendo con lo que ya han sistematizado otros autores con anterioridad, las medidas que pueden realizarse sobre los distintos rasgos de una imagen pueden agruparse dentro de cuatro categorías: brillo, localización, tamaño y forma (Russ JC 1999). Éstas cuatro categorías nos resumen los principales tipos de aplicaciones de los que dispone la morfometría, entre las que podemos destacar: El cálculo de distancias lineales, el recuento de objetos, la fracción de área, los factores de configuración de los mismos (tamaño y forma), y otras medidas complejas (entendidas como la combinación de rasgos morfológicos que pueden utilizarse para el diagnóstico y la clasificación). Aunque, como veremos más adelante, los sistemas completamente automáticos se han introducido ya en nuestros laboratorios, es el caso de la Citometría de Flujo (CF) o los sistemas dedicados al screening (despistaje) automático en la citología cervico-vaginal, en otras circunstancias una aproximación completamente manual es más efectiva que la automática completa. Éste es el caso, por ejemplo, cuando queremos hacer un recuento de mitocondrias las cuales podemos irlas marcando mediante puntos para que luego el sistema realice el recuento automático o en circunstancias en las que precisamos hacer índices de proliferación tumoral, bien contando mitosis o mediante el recuento de células que expresen el antígeno Ki67 (True LD 1996). Por otro lado, mediante la CF se pueden hacer medidas completamente automatizadas del DNA de miles de células entre 3 y 5 minutos con muy bajos coeficientes de variación. La CF puede también realizar medidas de rasgos texturales de las células.

Una circunstancia particular en la práctica de la medicina actual que parece estar dando espaldarazo a la patología cuantitativa diagnóstica, es lo que se denomina la nueva ciencia basada en modelos de punto

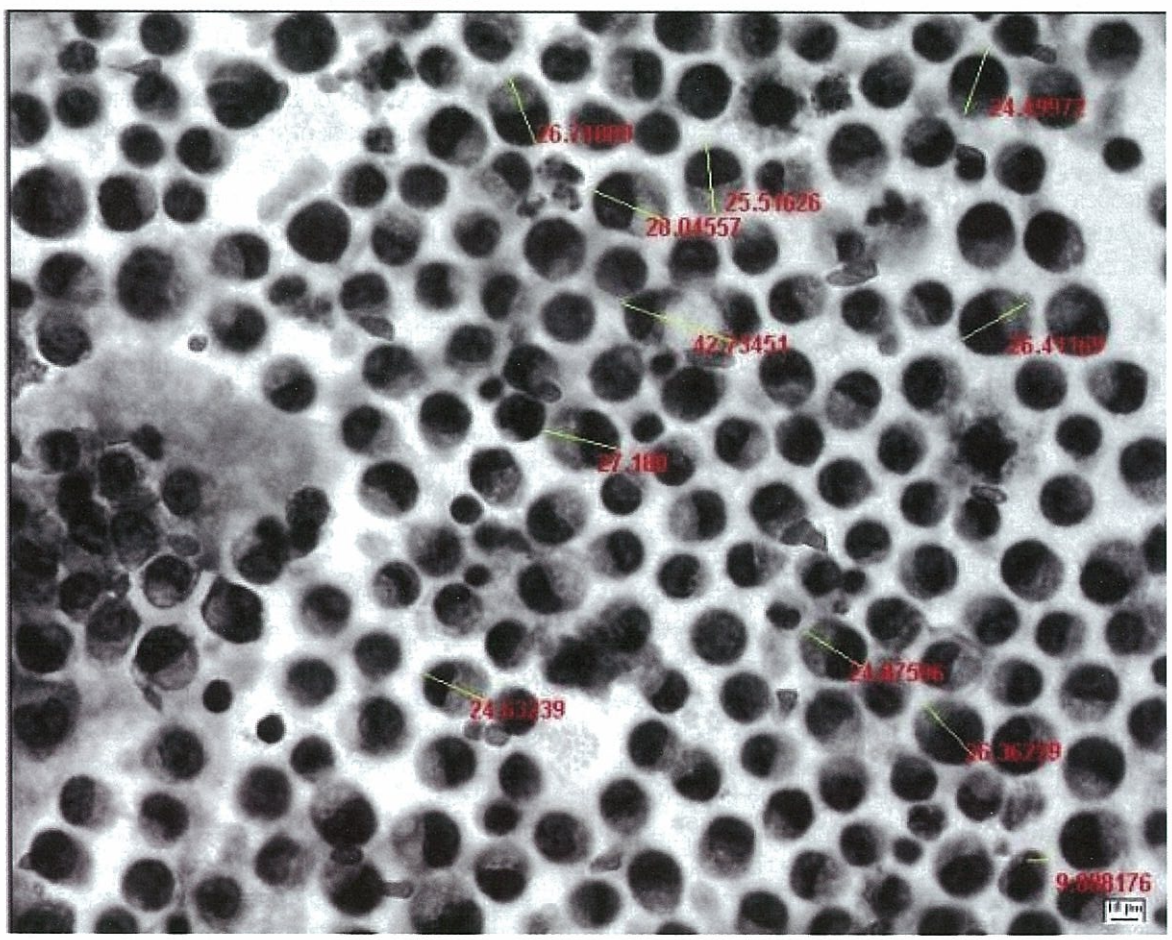
Figura 1. Morfometría estática manual de un caso de citología de líquido ascítico con diagnóstico de metástasis por un adenocarcinoma. Recuento de 10 células seleccionadas con la medida de su longitud mayor y cálculos de estadística básica. Caso presentado en PAT: Foro de Diagnóstico por Imagen. Caso 56 http://pat.uninet.edu/zope/pat/casos/C056/

	Células seleccionadas	Longitud mm
1	C1	26,74889
2	C2	28,04557
3	C3	25,51626
4	C4	24,49972
5	C5	26,41169
6	C6	42,73451
7	C7	27,18
8	C8	24,87596
9	C9	26,36229
10	C10	24,63239

	Estadística	Longitud mm
1	Min. Val.	24,49972
2	Max. Val.	42,73451
3	Rango	18,2348
4	Media	27,70073
5	Std. Dev	5,13007
6	Suma	277,0073
7	No. Células	10



CÉLULA DE REFERENCIA CON PATRÓN EN ANILLO DE SELLO



MORFOMETRÍA - SELECCIÓN MANUAL DE 10 CÉLULAS DE TALLA GRANDE

final y que, según se aventura, está acelerando el desarrollo de nuevas drogas oncológicas. Los destacados avances realizados en la actualidad relacionados con el mejor conocimiento, tanto molecular como de su biología celular, de los procesos neoplásicos han permitido espolear el descubrimiento de nuevos medicamentos dirigidos específicamente contra dianas moleculares. Tal es el caso de múltiples nuevas drogas como el trastuzumab para el tratamiento del carcinoma de mama que expresa ErbB2; el letrozole, un inhibidor de la aromatasa, útil como coadyuvante en el tratamiento también del adenocarcinoma de mama; el imatinib mesylate, un inhibidor de la kinasa, útil en el tratamiento de la leucemia mieloide crónica y los tumores de estroma gastrointestinales; el bortezimib, inhibidor del proteosoma, útil en el tratamiento del mieloma múltiple; el getinib, un inhibidor del receptor del factor de crecimiento epitelial (EGFR), que ha sido aprobado ya para utilizarlo en el tratamiento del carcinoma de pulmon ó los antincuerpos monoclonal cetuximab (contra EGFR) y bevacizumab (contra el factor de crecimiento vascular) aprobados ya también por la Food and Drug Administration americana para el tratamiento del adenocarcinoma de colon en sus estadios más avanzados. Este progreso, junto con los avances en las tecnologías de bioensayos y de imagen están siendo la base del descubrimiento y evaluación de nuevos biomarcadores de punto final al tiempo que se están definiendo otros marcadores capaces de identificar distintas poblaciones de pacientes susceptibles de responder a esas drogas. Además, se están desarrollado también en nuestro día nuevas herramientas fundamentadas en la genómica, en la proteómica, en la visialización directa mediante la microscopía (p.e. microscopía confocal, análisis de imagen), la nanotecnología o las técnicas de imagen remotas o directas (p.e. endoscopias, PET etc), capaces identificar y medir estos biomarcadores y dianas moleculares contra las que dirigir el nuevo arsenal terapéutico (Kelloff GF 2005). Como vemos, todo ésto ha contribuido a que el patólogo actual haya abandono su particular aislamiento que le recluía en el laboratorio, para encontrarse ahora más integrado en la toma de decisiones y manejo de los pacientes dado que mucha de la información que éste puede aportar va a influir de forma directa en la elección del mejor tratamiento.

En la actualidad la opinión general es que las evaluaciones cuantitativas en patología tienen un alto valor pronóstico y que pueden llagar a ser muy reproducibles si se realizan con cuidado y se tienen en cuenta una serie factores relacionados tanto con los tejidos como con las células a estudiar. Comparando los resultados obtenidos mediante las determinaciones de citometría de flujo (CF) y morfometría interactiva, los resultados parecen ser más reproducibles con la primera técnica que con la segunda dado que la CF es capaz de realizar determinaciones a gran velocidad y se puede medir un mayor número de objetos por muestra. Las evaluaciones de la ploidía del DNA por CF se consideran de alta reproducibilidad. Sin embargo, las determinaciones cuantitativas de inmunohistoquímica y citoquímica no son siempre tan reproducibles dado que en la experiencia de algunos autores se encuentran grandes variaciones entre las medidas hechas con instrumentos de imagen comerciales cuando se estudiaron algunos marcadores como los receptores de estrógeno y progesterona, Ki-67, catepsina D, y la proteína neu sobreexpresada en el carcinoma de mama (Baak JP, 1993). Éste y otros nuevos retos son lo que estamos afrontando actualmente. En el presente trabajo vamos a revisar las diferentes aplicaciones a las que pueden destinarse los estudios morfométrico y de análisis de imagen en la práctica de la patología diagnóstica cuantitativa.

2. APLICACIONES DE LA MORFOMETRÍA EN LA PATOLOGÍA TUMORAL

La aplicación de la morfometría en el estudio de los tumores comprende varios aspectos diferentes. Por un lado es útil en el estudio de la biología de los tumores gracias, como ya hemos dicho anteriormente, a la caracterización de diferentes marcadores, muchos de ellos con significación pronóstico, otros válidos como ayuda en la realización de un correcto diagnóstico diferencial. En la histopatología diagnóstica subjetiva tradicional la reproducibilidad se puede definir satisfactoriamente pero cuando intentamos definir términos de precisión, éstos son ambiguos. Sin embargo, en la histopatología asistida mediante morfometría se cumplen satisfactoriamente ambos conceptos de reproducibilidad y precisión. La morfometría en la patología tumoral ha encontrado algunos parámetros de medida que se han demostrado especialmente valiosos y de gran utilidad. Entre éstos podemos citar como ejemplo: las medidas de densitometría nuclear, el cálculo del área nuclear, factores de perímetro y forma, los parámetros nucleolares, el número de mitosis por área, la celularidad, la fracción de volumen del epitelio y otros parámetros asociados con la fracción de tejido tumoral en una muestra dada. La desviación estándar u otros momentos de la distribución de éstas medidas pueden ser tan relevantes como la misma media de los resultados (Collan, Y 1987).

Los cálculos de distancias lineales han sido ampliamente utilizados en patología tumoral mucho antes del surgimiento de los sistemas de análisis de imagen. Así por ejemplo, la práctica de la patología convencional ha establecido que la determinación de la extensión lineal en la biopsias del carcinoma de próstata, la pro-

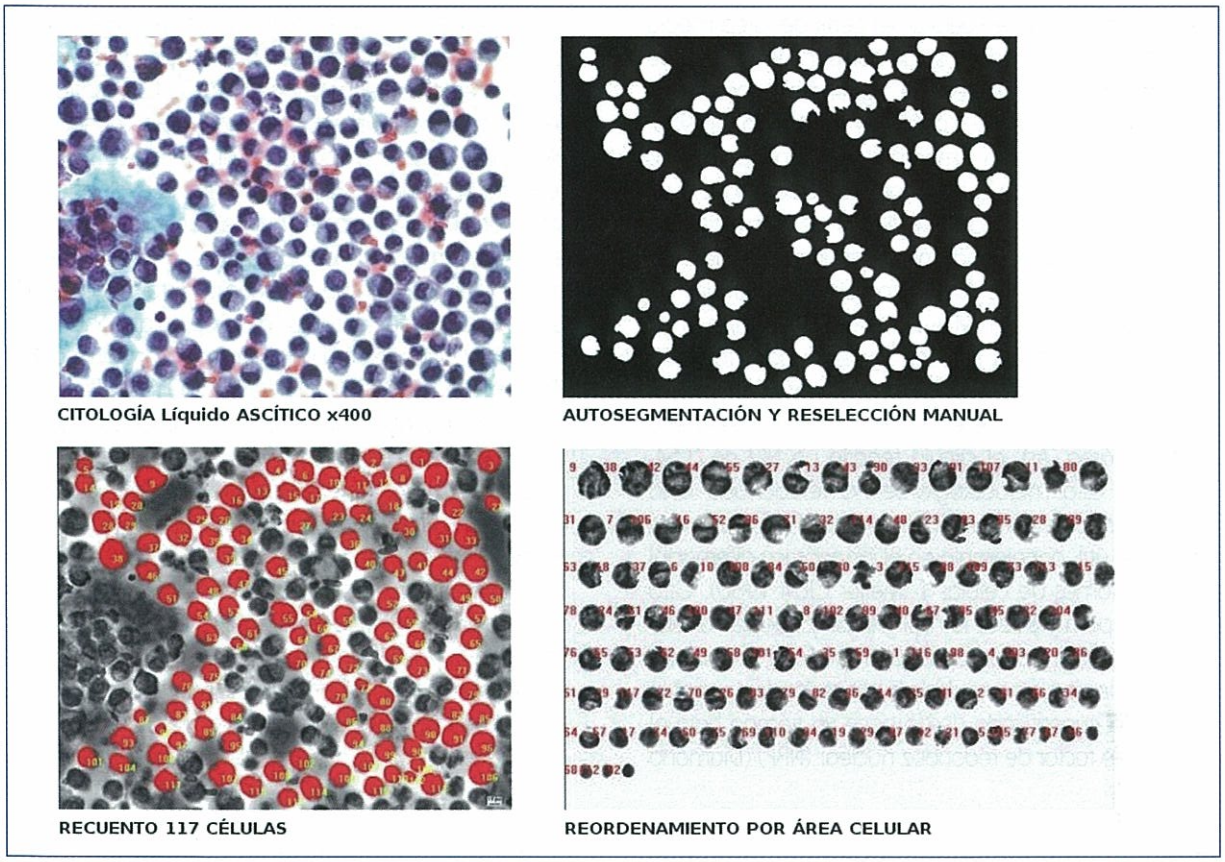


Figura 2. Imagen de citología de líquido ascítico capturada a 400 aumentos, procesada digitalmente realizando una autosegmentación de la misma y una reselección manual eliminando aquellos elementos celulares que se solapaban. Recuento automático de las células seleccionadas y su reordenamiento individual según el área celular.

fundidad de invasión del melanoma, la proximidad de una neoplasia a los márgenes de resección o la medida de los diámetros mayores de un tumor son variables que tienen una alta significación en la toma de decisiones y el manejo de los pacientes. Tradicionalmente estas medidas se realizan mediante micrómetros oculares o con una simple regla aplicada a la pieza macroscópica. Estos sistemas tienen sus limitaciones y no dejan estar exentos de imprecisión y falta de reproducibilidad cuando se compara con los resultados obtenidos con las técnicas planimétricas (True LD 1996).

En relación con el recuento de objetos en los tejidos, la patología convencional ha explotado ampliamente esta medición en casos tan particulares como la del diagnóstico de las neoplasias musculares lisas, distinguiendo en muchos casos el límite entre benignidad (leiomiomas) y malignidad (leiomiosarcomas) en función simplemente del número de mitosis. El número de mitosis es también una variable con significación pronóstico en otras neoplasias como el adenocarcinoma de mama o algunos linfomas. A la par que el número de mitosis, está también la determinación del índice de proliferación neoplásica que puede establecerse gracias a la ayuda de las técnicas de inmunohistoquímica identificando algunos marcadores de ciclo celular como la proteína Ki67 mediante el anticuerpo monoclonal M1B1, la PCNA o diferentes ciclinas. El recuento automático de las células que expresan estos marcadores representa un método altamente eficaz para establecer el grado de proliferación neoplásica con un valor similar al recuento de mitosis (Gerdes J 1984; Jensen V 1998; Enhl E 2001).

La estimación de las fracciones de área tisular o tanto por ciento de una estructura particular contenida en una muestra puede ser útil en la evaluación de algunas neoplasias. Ejemplos de ésto serían la evaluación de la fracción de necrosis en los casos de carcinomas de pulmón (Shahab 1992) o la fracción del volumen de gránulos de neurosecreción en los tumores carcinoides y carcinoma de células pequeñas de pulmón (Capelozzi VL 1993).

Dentro de los parámetros de configuración celular (tamaño y forma tanto celular como nuclear), únicamente parecen tener alguna validez los cálculos de área media nuclear tanto en el carcinoma epidermoide de pulmón como en el adenocarcinomas ductal de mama. En ambas neoplasias hay una correlación significativa de éste valor con la supervivencia. Otras varia-

bles como el volumen celular, el perfil del área media nuclear, los perfiles de densidad nuclear o la fracción de volumen nuclear carecen de significación pronóstico para algunos autores (Ladekardl M 1995a, 1995b; Thunnissen 1992). Sin embargo, éstas variables junto con la evaluación de la irregularidad nuclear, la textura cromatínica y el tamaño nucleolar se han utilizado ampliamente como fundamento básico en la clasificación de algunas neoplasias como es el caso de los linfomas (Swerdlow SH 1990). Los perfiles nucleares en el caso de los linfomas pueden ser evaluados también aplicando el índice de contorno nuclear (NCI) que es una función que tiene en cuenta tanto su perímetro como su área. Así, el círculo tendría un NCI de 3.54. Mediante esta metodología se ha relacionado a la micosis fungoide con un NCI mayor de 11.5, valor que podría ser útil, por ejemplo en el diagnóstico diferencial de los linfomas de células T (Meijer CJLM 1980). Otro factor útil para predecir la malignidad y que se ha relacionado con el pronóstico sería el grado en el que los núcleos pierden su cualidad de ser redondos, variable que se ha cuantificado desde hace ya tiempo bajo el término de factor de redondez nuclear (NRF) (Diamond DA 1982).

En la patología del carcinoma ductal de mama los criterios de gradación de Bloom-Richardson, basados en el recuento de mitosis, en el estudio del tamaño nuclear y su variabilidad, y la evaluación del pleomorfismo nuclear, han sido ampliamente aceptados por la comunidad internacional admitiéndose que tienen una buena correlación con el grado de expresión de receptores de estrógeno. Varios estudios llevados acabo por distintos grupos de investigación han podido demostrar que las técnicas de morfometría aplicadas a éste sistema de gradación podrían mejorar sustancialmente su evaluación incrementado la precisión y mejorando la reproducibilidad (Dawson AE 1991; Frierson HF 1995; Gil J 2002).

Sin salirnos de la patología del carcinoma de mama tenemos en el diagnóstico molecular de la determinación del status del HER2 un ejemplo práctico de lo que anteriormente describimos como ciencia basada en modelos de punto final. El producto del gen HER2 es un proteína transmembrana que realiza las funciones de receptor del factor de crecimiento en los epitelios secretores. En una célula normal existen dos copias de éste gen y unas 50.000 copias de la proteína en la superficie celular. Si embargo, entre un 20 a 30% de los adenocarcinomas de mama, el gen HER2 está amplificado ocasionando una sobreexpesión de la proteína que puede alcanzar más de un millón de copias de éste receptor por célula, lo que se correlaciona con un pronóstico peor y con un mayor número de casos con metástasis en ganglios linfáticos. Generalmente estos casos carecen de receptores hormonales y los índices de proliferación tienden a ser más altos. Contra éste receptor se ha diseñado un anticuerpo monoclonar, Herceptin (trastuzumab), cuya diana específica es el receptor humano del HER2. Por tanto, la evaluación del status de HER2 se ha convertido en un elemento crítico en la determinación del pronóstico y también en el manejo del carcinoma de mama. Ésta tarea puede abordarse desde distintas metodologías (Shouthern blot, hibridación in situ FISH o inmunohistoquímica IHC) (Bartlett JMS 2003, 2005; Hicks DG 2005). La Food and Drug Administration americana ha aprobado que la determinación mediante FISH o IHC son técnicas válidas para realizar esas determinaciones y están ya comercializados varios métodos basados en éstas técnicas: Pathway y Inform (Ventana Medical Systems), Hercep Test (Dako), PathVysion (Vysis Inc). Las aproximaciones más recientes en relación con las mismas es la de realizar una cuantificación automática mediante análisis de imagen, lo que redundaría en una mayor precisión y reproducibilidad entre laboratorios.

En relación con las técnicas de inmunohistoquímica hay cada vez un mayor interés en medir de forma precisa las inmunotinciones independientemente del cromógeneo que sea utilizado. Por una parte, porque algunos ensayos bioquímicos cuantitativos realizados sobre tejidos pretenden reemplazar los estudios IHC y de otra, porque los análisis de imagen asistidos por ordenador se han demostrado superiores a las meras estimaciones visuales y porque pueden ser válidas también como medio de control de calidad intra e inter-laboratorios. Si a la IHC se le añadiera la posibilidad de hacer una evaluación automática o semiautomática junto con la posibilidad de incorporar una microespectrometría asistida por ordenador que facilitara la conversión de intensidades de inmunotinción en un valor real de expresión molecular, entonces se podría aportar a los informes de anatomía patológica una variable cuantitativa que incrementaría la precisión de los métodos IHC y le serviría al clínico de gran ayuda en su toma de decisiones (Oberholzer 1987;Seidal T 2001). Algunos autores han resuelto ésta tarea mediante el desarrollo de diferentes macros diseñados sobre plataformas de análisis de imagen de amplio uso, como puede ser Image-pro Plus o similares, habiendo reducido el tiempo de recuento de las imágenes de 5 a 6 segundos por imagen (Jaén-Martínez J 2005). Otro uso que se le está dando a éste procedimiento es el de poder agilizar el estudio de los microarrays de tejidos teñidos con IHC (Camps RL 2002).

Otro aspecto en el que la morfometría a contribuido

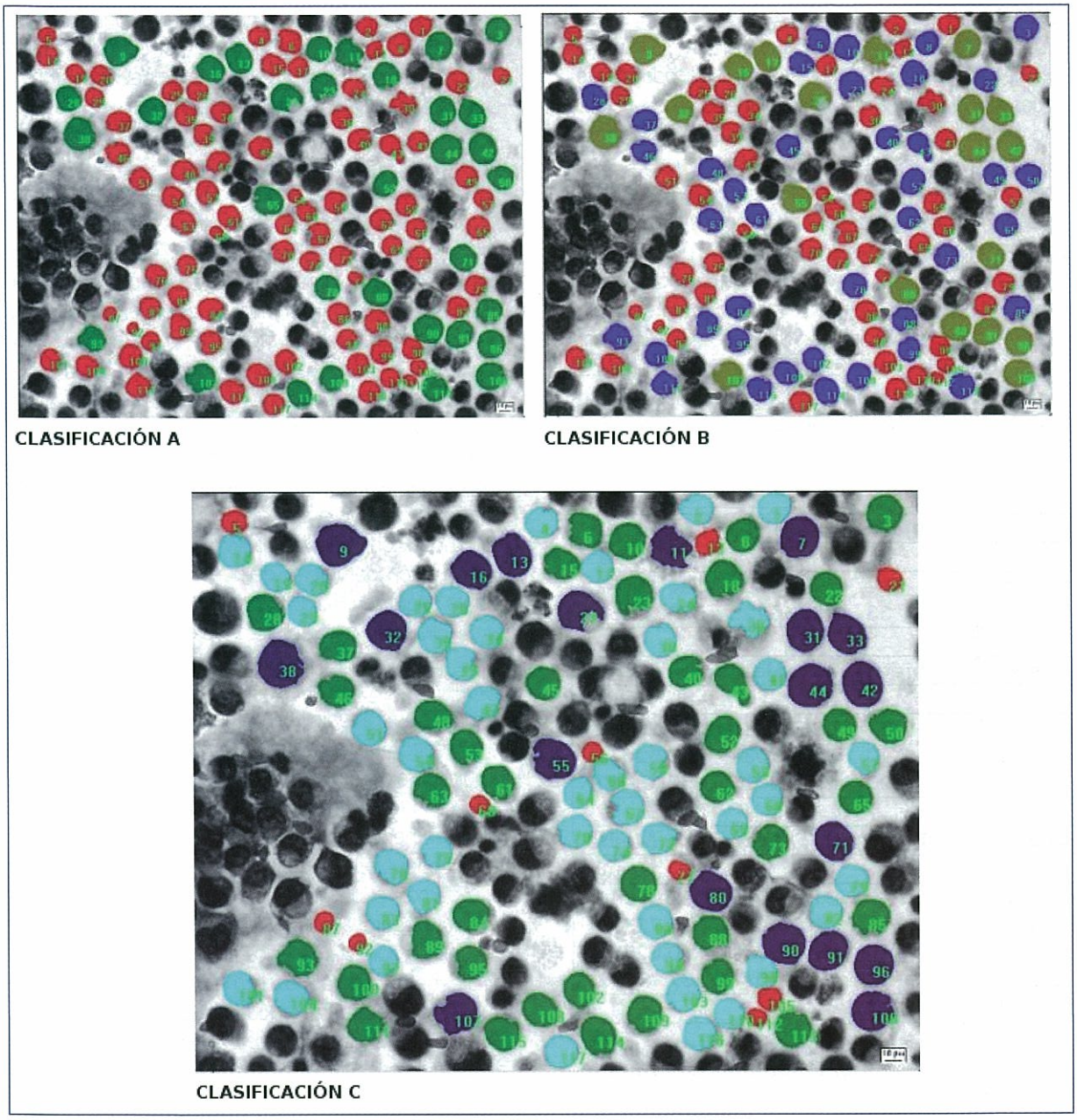


Figura 3. Clasificación automática mediante análisis de imagen de las células en varios grupos según su área celular. En la clasificación A dos grupos: marcados con los patrones de color verde (células grades) y rojo (células pequeñas); en la clasificación B en tres grupos: verde (células grandes), azul (células de tamaño intermedio) y rojo (células pequeñas) y en la clasificación C en cuatro grupos: azul oscuro (células grandes), verde (células de tamaño intermedio grande), azul claro (células de tamaño intermedio pequeño) y rojo (células pequeñas) .

al estudio de las neoplasias ha sido la cuantificación de la angiogénesis que en muchos casos se han demostrado con un alto valor de significación pronóstico (Sanz-Ortega J 2000; Teo BN 2003; Kim NT 2003). A éste respecto se han publicado los principales criterios evaluación siguiendo una metodología consensuada internacionalmente y que está ampliamente aceptada por la comunidad científica (Vermeulen PB 1996). Por su extensión no vamos a detenernos en ella pero por su relevancia no he querido dejar de mencionarla.

Resulta prácticamente imposible realizar una relación completa de todas las aplicaciones morfométricas que se han desarrollado y publicado en la literatura. Pensamos que lo expuesto hasta aquí refleja bien el panorama actual de las aplicaciones que resultarían más significativas.

Para más información pueden consultarse las excelentes revisiones de V. Canzonieri 1998, L.D True 1996, F.J. Leong 2003 y el manual de patología cuantitativa en el diagnóstico y pronóstico del cáncer de J.P. Baak 1991.

3. APLICACIONES DE LA MORFOMETRÍA EN LA PATOLOGÍA NO

TUMORAL

Dentro de la patología no tumoral son numerosas también las aplicaciones que se han publicado relacionadas con la morfometría sobre el estudio de tejidos. Uno de los primeros estudios en los que se confirmó su valor fue la morfometría ósea la cual puede jugar un papel importante en el estudio y tratamiento de alguna enfermedades metabólicas. La morfometría del tejido óseo se realiza generalmente sobre biopsias obtenidas de la cresta ilíaca mediante la perforación de éste con un trépano. Después de su procesado en el laboratorio y siguiendo distintas técnicas de coloración (von Kossa, van Gieson, H-E, safranina, tricrómico de oro...) se pueden realizar distintas medidas, bien sea mediante procedimientos semicuantitativos o completamente automatizados.

Clasificación A	Objetos	% Objetos	Media Área
1 - Rojo	84	71,794868	243,18552
2 - Verde	33	28,205128	399,58459
Clasificación B	**Objetos**	**% Objetos**	**Media Área**
1 - Rojo	57	48,717949	218,20634
2 - Azul	40	34,188034	310,52579
3 - Verde	20	17,094017	437,75412
Clasificación C	**Objetos**	**% Objetos**	**Media Área**
1 - Rojo	10	8,5470085	121,7746
2 - Azul claro	47	40,17094	238,72374
3 - Verde	40	34,188034	310,52579
4 - Azul oscuro	20	17,094017	437,75412
#Recuento Total:	**117**		

Cuadro 1. Clasificación de los objetos mostrados en la Figura 3 especificando el recuento de número de células, su tanto por ciento en relación a cada grupo y los valores de corte de las áreas celulares.

Las variables que puede tener un mayor interés en el estudio del tejido óseo están relacionadas con los cambios en la cantidad de tejido óseo total y la cantidad de oseoide presente. Pero otras variable que también pueden ser determinadas serían: el volumen del hueso trabecular, volumen y superficie de osteoide, superficie de actividad osteoblástica, superficie de resorción, superficie de resorción osteoclástica, frente de mineralización, índice de osteoide, tasa de aposición e índice osteoclástico (Revel P 1983). Otros autores han realizado también una aproximación arquitectural, bien mediante el uso de técnicas histomorfométricas basadas en la geometría Euclídeo, midiendo la conectividad entre las trabéculas, o mediante técnicas de análisis fractal y de geometría fractal aplicadas en la medida de la complejidad del hueso trabecular. Mediante estos métodos ha sido posible caracterizar los distintos cambios de la microarquitectura ósea asociados, por ejemplo, con la osteoporosis inducida por corticosteroides en varones. Del tal forma que se concluye que a la rutina de la práctica clínica se pueden incorporar, con un alto rendimiento, la evaluación histomorfométrica de la arquitectura del tejido óseo, con el objeto de poder elucidar los distintos mecanismos fisiopatológicos que subyacen en las enfermedades óseas: por ejemplo, en la osteoporosis post-menopáusica, el hiperparatiroidismo primario, la osteoporosis alcohólica, la osteoporosis inducida por corticosteroides o el efecto de la terapia con flúor (Parfitt AM 1993; Chappard D 1999).

En cuanto a la patología hepática, podemos mencionar varias aplicaciones de la morfometría en éste campo. Por una parte se ha utilizado para evaluar automáticamente los cambios de esteatosis en hígados donantes dado que se ha observado que existe una alta asociación entre la esteatosis del hígado donante y la disfunción del injerto después de realizado el trasplante (Marsman H 2003). Por otro, se ha empleado en el estudio de la cirrosis realizando análisis comparativos entre la cirrosis biliar primaria, la cirrosis alcohólica y la cirrosis como complicación de las hepatitis. Las conclusiones de éste estudio han permitido describir un modelo de morfometría que describe con detalle los cambios arquitecturales que afectan tanto al parénquima hepático como al compartimento extraparenquimatoso en la cirrosis hepática permitiendo cuantificar y comparar los patrones presenten en las diferentes formas de cirrosis. Además, el análisis de los perfiles vasculares de los nódulos hepatocelulares y los fenómenos de metaplasia que comprometen a los hepatocitos, a los ductos biliares del espacio porta y la misma proliferación de los ductos biliares pueden ser cuantificados de forma detallada evaluando éstos procesos displásicos en el contexto de la cirrosis hepática (Vizzotto L 2002;Vertemati M 2004).

En el estudio de la patología renal, varios estudios clínico-patológicos han confirmado que la evaluación histomorfométrica de algunos parámetros relacionados con los cambios del compartimento tubulointersticial y en concreto, la cuantificación de la fibrosis intersticial, se correlacionan bien con el desarrollo de la insuficiencia renal progresiva. Entre éstos, los que parecen tener un mayor valor predictor serían: (i) la proporción de la proteína TGF-beta-1 acumulada y su antagonista decorin; (ii) la expresión intersticial de la alfa-actina de músculo liso; y (iii) la acumulación de colágeno intersticial demostrable por inmunohistoquímica o con la tinción del rojo Sirius (De Heer E 2000).

Los estudios de análisis de imagen pueden aplicarse también a la evaluación de las miopatías primarias

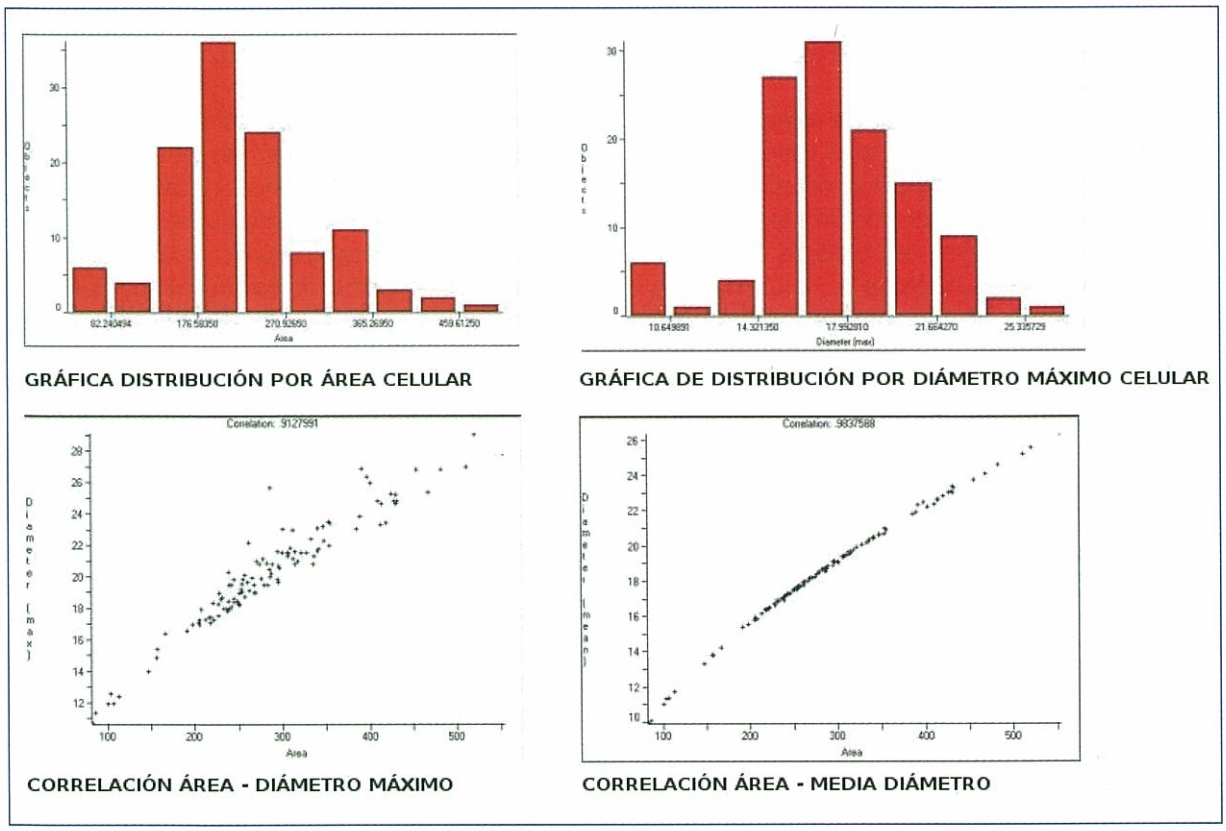


Figura 4. Representaciones gráficas de la distribución de los resultados de los cálculos realizados sobre las 117 células seleccionadas en función de su área y diámetro mayor y correlaciones de área-diámetro mayor, área-diámetro medio.

para distinguirlas de las miopatías secundarias basándose en las proporciones y variaciones de las áreas de fibras musculares tipo II y tipo I (Cornelisse CJ 1980).

4. APLICACIONES DE LA MORFOMETRÍA EN CITOLOGÍA.

La citología es un campo propicio para poder realizar con éxito estudios de morfometría dado que se puede disponer con relativa frecuencia de elementos celulares aislados o escasamente superpuestos y porque, por la misma naturaleza de las muestras citológicas, quedan substraídos con frecuencia los tejidos conjuntivos que, en el caso del las muestras histológicas, suponen un factor limitante de background que dificultan, en mayor o menor medida, los procesos de segmentación anteriormente comentados. Las principales aplicaciones de la citometría están orientadas al análisis de la ploidía, a la cuantificación de la inmunohistoquímica de receptores y marcadores nucleares de proliferación así como a la cuantificación de la inmunohistoquímica de marcadores citoplásmáticos de células endoteliales y oncogenes. Los tumores en los que se ha comprobado una relación pronóstico desfavorable con la presencia de aneuploidía del DNA son numerosos, entre ellos podríamos citar al melanoma, el carcinoma de pulmón de células pequeñas, los tumores de esófago, ovario, endometrio, próstrata, carcinona de vejiga y el carcinoma papilar de tiroides. La citometría para la evaluación de la ploidía del DNA se ha aplicado al estudio de los lavados de vejiga pero también se puede utilizar en cualquier preparación citológica teñida con Papanicoloau a las que basta con retirar el cubreobjetos y realizar una reacción de Feulgen o cualquier técnica de inmunohistoquímica para la caracterización de determinados antígenos. Los citoconcentrados, obtenidos por citospin, son válidos también para su evaluación mediante citometría de imagen y morfometría. La presencia de receptores hormonales, además de estudiarse sobre el tejido, también se pueden determinar de rutina en el material citológico ya en casos de carcinoma ductal de mama pueden ayudar a predecir una mejor respuesta al tratamiento de supresión hormonal, representando un buen indicador pronóstico con implicaciones tanto en tiempos de supervivencia como con el tiempo de supervivencia libre de lesión (Cohen C 1996).

Mediante la caracterización de la ploidía de DNA, y distintos parámetros de proliferación, determinación del área nuclear y distribución de su cromatina (textura nuclear) se puede distinguir, en muestras citológicas de los ductos biliar o pancreático obtenidas mediante colangiopancreotografía retrógrada, las células células

epiteliales malignas de las normales e inflamatorias, con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 100% (Yeaton P 1993).

El examen citológico del esputo se realiza de rutina actualmente en nuestros laboratorios y representa un método aceptable para el despistaje del carcinoma de pulmón en pacientes fumadores de alto riesgo. Cuando se acompaña de un análisis de ploidía del DNA y otras variables morfométricas nucleares se ha comprobado que se incrementan significativamente las posibilidad de realizar un diagnóstico más preciso. Además, si se incorpora un análisis del oncogen K-ras se puede mejorar el diagnóstico del adenocarcinoma de pulmón realizado sobre las citologías de esputo (Thunniseen FB 2003). Existen también estudios de citometría del DNA validados en el diagnóstico del carcinoma temprano de cavidad oral sobre muestras obtenidas mediante cepillado (Cytobrush GT, Med-ScanMdecial, Malmo, Sweden). Éste método ha demostrado ser rápido, indoloro, barato y no invasivo. Lo es más, con un altos índices de reproducibilidad y sensibilidad (Remmerbach TW 2001).

En cuanto al estudio de muestras obtenidas por punción aspiración con aguja fina (PAAF) son varias también las aplicaciones morfométricas que se han explorado para su evaluación. La patología derivada de la glándula tiroidea se ha prestado particularmente a éstos estudios dado que aquí se plantean problemas de diagnóstico citológico de envergadura en cuanto al diagnóstico diferencial entre las neoplasias benignas y malignas. A éste respecto varias parecen ser las conclusiones en relación con la citología de las lesiones tiroideas. Por un lado, parece que los patrones de distribución de la cromatina nuclear y la forma nuclear cambian de acuerdo con el contenido de cromatina en cada fase del ciclo celular y que, la evaluación de éstos parámetros cromatínicos de células procedentes del tiroides pueden ser útiles para reconocer las distintas lesiones que se pueden presentar en ésta localización. Así, por ejemplo, los núcleos del carcinoma papilar de tiroides parecen mostrar un contraste cromatínico mayor que las lesiones benignas y la variación de los patrones de cromatina nuclear entre las células del carcinoma papilar es igualmente más prominente que en los casos benignos. Por otro lado, los carcinomas foliculares del tiroides muestran una diferencia significativa en cuanto a la desviación estándar de los cálculos relacionados con el patrón de homogeneidad de la cromatina en comparación con el grupo de lesiones benignas. Las células procedentes del tejido tiroideo normal suelen tener una mayor regularidad en cuanto al tamaño celular y su densidad óptica integrada (IOD) con una imagen característica de núcleos claros (de baja densidad óptica media MOD) y una textura cromatínica "fina" (baja desviación estándar de la densidad óptica sdOd y baja desviación estándar del nivel de gradiente de grises sdTpx). Las muestras procedentes de bocios, donde domina la patología hiperplásica, lo característico es encontrar algunas células con alta sdOD y una ratio alta de Tpx normalizada en función del área (TPx/A) (cromatina con un patrón en "sal y pimienta"). En los bocios en los que están presentes nódulos adenomatosos se pueden encontrar células "borrosas" (blurry) con patrones texturales bajos (sdOd; Tpx/A) y alta IOD. Éstas células se pueden identificar claramente como células papilares diferentes de las del carcinoma folicular papilar. (Ferrer-Roca 1989, 1998; Murata S 2003).

A pesar de la complejidad que puede suponer la evaluación de un estudio citológico, como por ejemplo el cervico-vaginal para el despistaje del carcinoma de cuello uterino, contamos en nuestros días con eficaces sistemas automáticos de citología cervical que han alcanzado una gran precisión en el reconocimiento de la displasia cervical. Éstos sistemas automáticos de despistaje, asistidos por redes neuronales (Astion ML 1992), han contribuido poderosamente a que se produjera un cambio de mentalidad entre los citopatólogos, llegan-

Estadísticas	Área	Eje (mayor)	Eje (menor)	Diámetro (máx.)	Diámetro (min.)	Diámetro (media
Min.	82,24049	10,661557	9,4724693	10,649891	8,8749094	9,9152069
(Células #)	92	92	112	92	112	92
Máx.	553,9555	28,097815	25,416656	29,007189	23,494678	26,281271
(Células #)	38	9	38	9	44	38
Rango	471,715	17,436256	15,944187	18,357298	14,619769	16,366064
Media	287,2981	20,075228	17,884167	20,283504	16,725489	18,552786
Std.Dev	90,25503	3,418813	2,9570916	3,5064237	2,9558771	3,0926476
Suma	33613,88	2348,8018	2092,4475	2373,1702	1956,8822	2170,676
Células	117	117	117	117	117	117

do a reconocer que los resultados mediante estos sistemas automáticos de screening son equiparables a los realizados por el mejor especialista e que inclusos, en algunos casos, llegan a detectar cambios tan sutiles que podrían pasar desapercibidos por el ojos de aquel (Mango LJ 1998; Giovagnoli MR 2002). Así, se demuestra que los despistaje manuales siguiendo un procedimiento de toma de muestra basado en fijadores líquidos (AutoCyte PREP System, método aceptado por la FDA que mejoraría la técnica manual de extendidos citológicos) alcanzan una sensibilidad del 90% para detectar las lesiones intraepiteliales de alto grado o anomalías superiores, frente a una sensibilidad del 99% cuando se realiza el mismo procedimiento y el despistaje está asistido automáticamente (Bishops JW 1999).

La misma Academia Internacional de Citología (IAC) junto con otras sociedades científicas citológicas debieron de pronunciarse al respecto, estableciendo las políticas a seguir relacionadas con éstos sistemas automáticos asistentes en la evaluación de espécimenes citológicos clínicos. A éste respecto declararon que: 1. Es el propio profesional encargado del laboratorio de citopatología clínica el principal responsabilidad médico de las decisiones diagnósticas derivadas de los informes emitidos por él, utilice éste o no sistemas automáticos. 2. La introducción de los procedimientos automáticos en la citología clínica no deberían suponer, bajo ninguna circunstancia, una disminución en los estándares de rendimiento. 3. Los sistemas automáticos deberían disponer de la posibilidad de que el profesional médico pudiera realizar pruebas

periódicos que evaluaran el rendimiento adecuado del propio sistema. 4. El personal citotécnico debería continuar realizando controles de calidad visuales de un tanto por ciento de muestras evaluadas como despistaje primario tal como se venía haciendo en las circunstancias convencionales, incluso cuando los procedimiento automáticos se estén usando en el laboratorio. 5. Se mantienen las especificaciones realizadas por la IAC en 1984 en cuanto al diseño de los dispositivos de despistaje automáticos para la detección del carcinoma de cuello uterino. 6. El establecimiento de los criterios numéricos de rendimiento es un asunto propio de las agencias de regulación, las cuales tienen también el poder de establecer su entrada en vigor. 7. En el momento actual, la verificación realizada por el experto humano de los resultados representa el "estándar de oro". Las características de rendimiento de los sistemas de citología, asistidos por ordenador, deberían estar determinadas en el momento de ser adquiridos, contando con los correspondientes protocolos. Los fabricantes no reclamarán ninguna normal relacionada con la asistencia médica; ésta es responsabilidad única de la comunidad médica y de los otros grupos de profesionales en este sentido reconocidos. 8. Los profesionales de la citología deberían apoyar el desarrollo de procedimiento que redundaran en la mejora de la toma de decisiones a la hora de realizar los diagnósticos citológicos. Sólo los avances tecnológicos reales que contribuyen a resolver los problemas de la citología clínica deberían ser adoptados. La introducción de los procedimientos automáticos en la toma de decisiones diagnósticas deberían tener lugar estrictamente bajo la supervisión y la participación activa de profesionales pertenecientes la comunidad citológica (Bartels PH 1998). Poco después de realizado éste pronunciamiento de consenso por parte de la IAC, la FDA de los Estados

Unidos aprobó dos de estos sistemas automáticos para realizar despistaje de carcinoma de cérvix estando en uso actual en la práctica clínica en varios países (Bartels PH 2000).

En España se han publicado también recientemente

Cuadro 2. Estadísticas de los 117 elementos celulares medidos mostrando las medias de los valores de área, ejes mayor y menor, diámetros mayor y menor, diámetro medio, radios mayor y menor, perímetro, índice del radio, índice perímetro-área, tallas longitudinal y ancho y un segundo valor de perímetro.

ío (máx.)	Radio (min.)	Perímetro	Radio Ratio	Per-Área	Talla (longitud)	Talla (ancho)	Perímetro2
5498166	4,2671795	31,679489	1,0679283	0,00057754	10,609863	9,3014526	33,374168
92	112	92	78	92	92	112	92
,033335	11,601622	90,602943	2,8501461	0,00389022	29,531204	25,988953	96,986366
9	44	38	27	38	9	38	38
),483519	7,3344421	58,923454	1,7822177	0,00331268	18,921341	16,6875	63,612198
),618407	7,7737412	61,522217	1,3930892	0,00201759	20,112928	18,049347	65,085159
9526533	1,5626342	11,079124	0,2821134	0,00063382	3,4995315	2,9882703	11,922904
242,3536	909,52771	7198,0996	162,99144	0,23605806	2353,2126	2111,7737	7614,9639
117	117	117	117	117	117	117	117

los resultados de la Evaluación Tecnología Sanitaria, expediente nº 00/10149, relacionada con los dispositivos automatizados para el diagnóstico citológico en la prevención del cáncer de cérvix cuyas conclusiones son, entre otros, que los dispositivos automáticos de que se dispone en la actualidad se encuentran todavía insuficientemente desarrollados, no obstante no debería de dejase de apoyar su desarrollo ya que, a medio plazo, con el previsible incremento de la población controlada y alcanzado un razonable equilibrio coste-eficacia, es muy probable que sea necesario apoyarse en esta tecnología (Giménez Mas JA 2002). Éste escenario puede verse completamente alterado con el advenimiento de la próxima comercialización de la vacuna contra el virus del papiloma humano (HPV, agente causal del cáncer de cuello uterino) dado que los ensayos clínicos más recientes realizados con la vacuna estiman que se podría reducir la incidencia del cáncer de cérvix entre un 90 y un 95%. Por tanto, si realmente se redujera la prevalencia de ésta enfermedad quedaría por ver cuales serían las recomendaciones en cuanto al despistaje de éstas lesiones y el papel a desempeñar en el futuro por parte de citotécnicos y los sistemas automáticos de screening existentes hoy en día.

5. MÉTODOS CUANTITATIVOS EN PATOLOGÍA TOXICOLÓGICA.

La metodología de análisis de imagen aplicable a la patología toxicológica no difiere en mucho de lo comentado hasta ahora en anteriores apartados. Sin embargo, sí merece detenernos un momento en este tópico, aunque sólo sea brevemente, para pormenorizar las particularidades inherentes a éste tipo patología, por cuanto algunos autores han constatado que la microscopía digital está en auténtica expansión en el campo de la patología toxicológica (Ettlin RA 1993; McCullough B 2004). Para éste autor es importante advertir que la resolución de la imagen microscópica no solo tiene una cualidad geométrica en cuanto a su amplificación de dimensiones, sino que es portadora también de color (entendido como intensidad) confiriendo a esta resolución de la profundidad de color una consideración muy particular. Además de la microscopía convencional digital (microscopía de campo claro u óptica), en la patología toxicológica se hace una amplio uso de otras modalidades de imagen tales como la citometría de flujo, la microscopía confocal, la microscopía electrónica o los sistemas de microdisección (que tienen, por su particularidad, un soporte específico de estudio de imagen).

La citometría de flujo (CF) se ha aplicado con éxito en toxicopatología desde hace ya años para realizar estudios de inmunofenotipado, determinaciones de poliploidía, realización de medidas micronucleares, estudios de apoptosis y evaluación del ciclo celular así como las cuantificaciones de proliferación celular. La microscopía confocal y la citometría mediante escáner de láser se emplean también para realizar el inmunofenotipado de las células sanguíneas, realizar estudios de proliferación tumoral, etc. La microscoscopía confocal, que trataremos en el apartado siguiente, es particularmente útil en la patología toxicológica para resolver problemas relacionados con el volumen de los tejidos, dado que se pueden realizar reconstrucciones en tres dimensiones (3-D). Ha sido en este sentido ya aplicada, por ejemplo, al estudio experimental de distintas lesiones hepáticas en perros, para la detección de la entrada de fibrinógeno en los pulmones de rata, en la exploración de los mecanismos de toxicidad del ojo y en la cuantificación de las fibras dopaminérgicas en secciones de cerebro (Roman D 2002). Metodología particularmente prometedora de la microscopía confocal en el campo de la patología toxicológica.

A pesar del gran progreso que se ha hecho en la microscopía digital, para McCullough, ésta nueva tecnología aplicable a la patología toxicológica está todavía en su infancia y son precisos superar varios restos que él sistematiza en las siguientes categorías: 1) restos tecnológicos tales como el desarrollo de algoritmos de análisis de imagen que puedan realizar un despistaje automatizado de los tejidos, 2) retos de disponibilidad y formación del personal que limitarían un uso más generalizado de los métodos de imagen digital y 3) los retos propios que conllevan el uso de una metodología con la que no estamos familiarizados.

Para superar el reto tecnológico se aboga que el patólogo se integre y colabore con los desarrolladores en un intento de impregnar de conocimiento patológico a los sistema de interpretación de imágenes y las minerías de datos. Además, se vislumbra que la puesta a punto de ordenadores y sistemas operativos con una tecnología de 64-bit, cada vez más asequibles, contribuirá en la mejor realización de la computación de algoritmos, cada vez más sofisticados y de alto nivel, en un tiempo menor. En cuanto a los formatos de imagen, la tendencia es a hacer uso de TIFF de múltiples páginas, JPEG2000 o DICOM dado que disponen de formatos de compresión válidos y manejables.

En relación con la generalización del uso de los métodos de imagen digital la clave estaría en poder llegar a convertir de forma efectiva la información que proporciona una imagen en conocimiento. Todas las herramientas que se orienten en éste sentido contribuirán poderosamente a que puedan extenderse su uso. Finalmente, McCullough afirma que para superar la poca familiaridad que solemos tener con las nuevas tecnologías, ésto solo puede conseguirse cuando dis-

pongamos de una metodología madura, perfectamente contrastada y de la que seamos plenamente dependientes. Al hilo de lo comentado hasta hora, pensamos que muchos de éstos pasos de dependencia se están ya dado. Véase por ejemplo lo referido en cuanto a la evaluación del status de HER2 en los tumores de mama.

Centrándonos en la patología toxicológica y específicamente en las lesiones no neoplásicas ocasionadas por los efectos adversos de distintas sustancias químicas, la primera aproximación de éstos estudios conlleva realizar un análisis semicuantitativos que obliga a hacer clasificaciones en función de distintos grados de severidad. Éstos grados de severidad se suelen realizar generalmente de forma estimada, sin ajustarse a una medida real continua. Aunque los grados de severidad se utilizan con profusión en todos los estudios de patología, a día de hoy no existen guías precisas que sirvan de estándar para hacer una gradación de las lesiones, por lo que la variabilidad entre observadores es muy grande. Mejorar ésta situación sólo puede hacerse mediante un análisis cuantitativo real, lo que implica el uso de métodos de análisis histológicos que asignen una valoración numérica continua a los hallazgos histológicos. Como ya se ha abordado anteriormente, en esto los modernos métodos de inmunohistoquímica junto con su cuantificación por análisis de imagen pueden convertirse en una herramienta muy útil en la evaluación toxicológica del trofismo celular, la degeneración, la proliferación o las repuestas reactivas de los tejidos (Shackelford C 2002).

6. LA MICROSCOPÍA CONFOCAL EN LA PATOLOGÍA DIAGNÓSTICA.

La microscopia confocal (CLSM o LSCM) es una técnica que ha llegado a desarrollarse completamente desde finales de los años 80. Sin embargo, su fundamento teórico sobre el que descansa fue pronunciado por Marvin Minsky en 1953 cuando éste cursaba una estancia postdoctoral en la Universidad de Harvard. Invención que patentó en 1957. El principio sobre el reside su innovación consistía en la sustitución del condensador convencional del microscopio por una lente idéntica a la lente del objetivo. Además, el campo de iluminación quedaba limitado por un pinhole, u orificio de pequeño tamaño, situado sobre el eje del microscopio. El campo de visión quedaba también limitado por un segundo

pinhole. De ésta forma se podría conseguía una imagen nítida al enfocar sus diferentes planos, aún cuando observáramos un objeto grueso. Treinta años más tarde, con la invención del láser, se pudo disponer de una fuente de luz casi puntual y junto con el desarrollo informático, que conseguía reconstruir punto a punto una imagen digital, el principio de Minsky pudo hacerse realidad (Pawley JB 1995). A estos avances se ha sumado también el esfuerzo realizado por la industria química en la producción de nuevas moléculas fluorescentes de alta especificidad, útiles para para poder marcar tanto proteínas como ácidos nucléicos.

Gracias a éste nueva herramienta ha sido posible resolver con éxito problemas biológicos hasta el momento impracticables, como pueden, por ejemplo algunos de lo siguientes: a) Realizar reconstrucciones efectivas en 3-D (X,Y,Z) partiendo de una pila de secciones ópticas y poder analizar la información espacial y volumétrica de las muestras a estudio (Salisbury JR 1994), b) Generar fácilmente imágenes con múltiples sondas marcadas con fluorocromos distintos, siguiendo

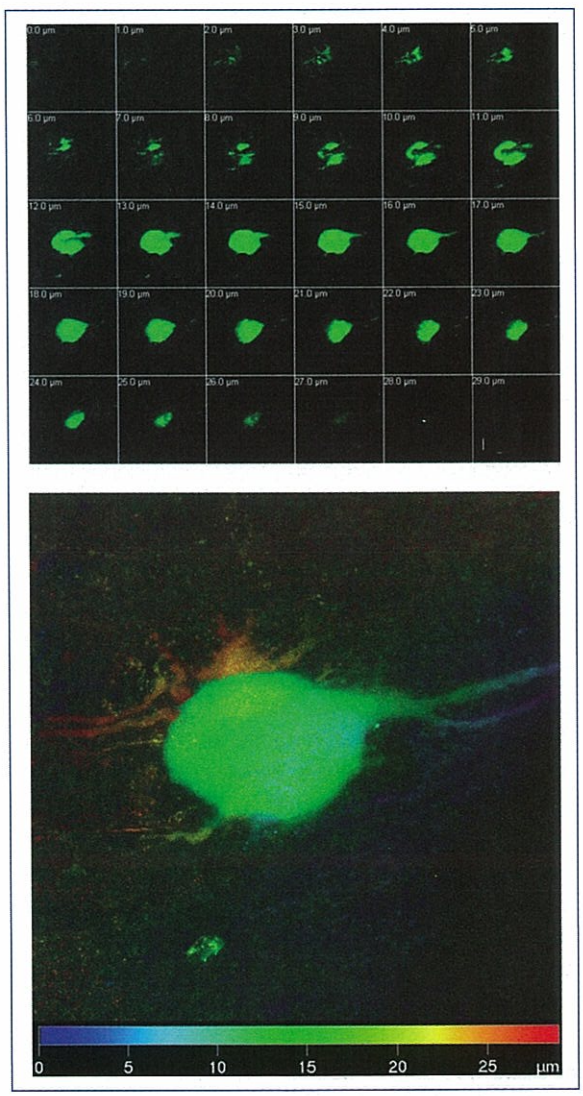


Figura 5. Imagen de microscopía confocal de una neurona del plexo entérico. En la imagen superior se muestra un panel de imágenes con el seriado óptico completo realizado que comprende 29 micras de espesor a un intervalo de 1 micra por imagen. La imagen inferior muestra una reconstrucción 3-D con un patrón de color según la profundidad de la imagen.

los procedimientos habituales de inmunofluorescencia. c) Realizar ensayos de colocalización cuantitativa. Detectar la coincidencia de dos moléculas marcadas con dos fluorcromos distintos y poder investigar sus relaciones de proximidad e interacción. La imágenes obtenidas pueden ser analizadas estableciendo los correspondientes coeficientes de colocalización. d) La posibilidad de hacer estudios in vivo sobre cultivos celulares o tisulares y poder monitorizar distintas variables (concentraciones iónicas, pH etc) siguiendo una serie temporal. Adquisición y visualización de series temporales (X,Y,t o X,Y,Z,t). e) Investigar la interacción molecular mediante la transferencia de energía entre una molécula donante marcada con un flurocromo y una molécula aceptora que se encuentre a una distancia entre 1 a 10 nm. (FRET Florescence Resonance Energy Transfer). f) Poder hacer estudios de emisión espectral (adquisición de pilas lambda) y poder caracterizar éstos espectros al compararlos con espectros de referencia lo que posibilitaría identificar algunas moléculas determinadas que presenten propiedades de autoflorescencia y que estén presentes en los tejidos y g) Poder realizar estudios microscópicos de FLIP y FRAP (Fluorescence Loss in Photobleaching; Fluorescece Revocery after Phtobleching).

Por el momento el uso de la microscopía confocal no ha llegado a generalizarse en los laboratorio de anatomía patológica. Se calcula que en nuestros días podrían estar en uso uno 15.000 equipos, localizándose principalmente en los institutos de investigación biomédica, universidades y en algunas grandes instituciones sanitarias. Aunque por el momento el mayor número de aplicaciones que existen se orientan a la patología experimental (Smith GJ 1991) es posible que en décadas venideras se establezca su aplicabilidad práctica en el diagnóstico clínico. Algunas de éstas ya han sido descritas en la dermatopatología (Fink-Puches R 1995) o en la práctica de la patología general (Gardener DI 1993). Puede que una de sus mayores aportaciones, según aventuran algunos autores, llegue a ser la de realizar test de quimiosensibilidad de tumores, en paralelo o complementarios a los descritos con chips que

incorporan sensores de silicio capaces de monitorizar distintas variables como impedancia, pH, O2, o temperatura (Mestres-Ventura P 2003, 2005).

REFERENCIAS

1. **Astion ML, Wilding P.** The application of backpropagation neural networks to problems in pathology and laboratory medicine. Arch Pathol Lab Med. 1992;116(10):995-1001.
2. **Baak JP.** Basic points in and practical aspects of the application of diagnostic morphometry. Pathol Res Pract 1984;179(2):193-199.
3. **Baak JP.** The principles and advances of quantitative pathology. Anal Quant Cytol Histol 1987;9(2):89-95.
4. **Baak JPA, van Diest PJ, Fleege JC.** Manual of Quantitative Pathology in Cancer Diagnosis and Prognosis. Springer: Berlin, 1991.
5. **Baak JP, Makkink-Nombrado S, Tekola P, Bergers E, Belien JA, van Ginkel AH.** Quantitative microscopical and confocal laser scanning microscopy for intermediate endpoint biomarkers in breast cancer: potential and reproducibility. J Cell Biochem Suppl 1993;17G:98-110.
6. **Baak JP.** The framework of pathology: good laboratory practice by quantitative and molecular methods. J Pathol 2002;198(3):277-283.
7. **Bartels PH, Bibbo M, Hutchinson ML, Gahm T, Grohs HK, Gwi-Mak E, Kaufman EA, Kaufman RH, Knight BK, Koss LG, Magruder LE, Mango LJ, McCallum SM, Melamed MR, Peebles A, Richart RM, Robinowitz M, Rosenthal DL, Sauer T, Schenck U, Tanaka N, Topalidis T, Verhest AP, Wertlake PT, Wilbur DC, et al.** Computerized secreening devices and performance assessment: development of a policy towards automation. International Academy of Cytology Task Force summary. Diagnostic Cytology Towards the 21st Century: An International Expert Conference and Tutorial. Acta Cytol 1998;42(1):59-68.
8. **Bartels PH.** Automated primary screening devices. Expectations for the next generation. Acta Cytol 2000;44(5):703-708.
9. **Bartlett JM, Malln E, Cooke T.** Molecular diagnostics for determinatiof HER2 status in breast cancer. Current Diag Pathol 2003;9:48-55.
10. **Bartlett JM.** Pharmacodiagnostic testing in breast cancer: focus on HER2 and trastuzumab therapy. Am J Pharmacogenomics 2005;5(5):303-315.
11. **Bishop JW, Kaufman RH, Taylor DA.** Multicenter comparison of manual and automated screening of AutoCyte gynecologic preparations. Acta Cytol 1999;43(1):34-8.
12. **Camp RL, Chung GG, Rimm DL.** Automated subcellular localization and quantification of protein expression in tissue microarrays. Nat Med 2002;8(11):1323-1327.
13. **Canzonieri V, Monfardini S, Carbone A.** Defining prognostic factors in malignancies through image analysis. Eur J Cancer. 1998;34(4):451-458.
14. **Capelozzi VL, Battlehner CN, Montes GS, Saldiva PH.** Volume fraction of dense-core granules correlates strongly with survival in disseminated (stage IV) neuroendocrine cell carcinomas of the lung of the well differentiated and small cell subtypes. Pathol Res Pract 1993;189(10):145-1148.
15. **Chappard D, Legrand E, Pascaretti C, Basle MF, Audran M.** Comparison of eight histomorphometric methods for measuring trabecular bone architecture by image analysis on histological sections. Microsc Res Tech

1999;45(4-5):303-312.

16. **Cohen C.** Image cytometric analysis in pathology. Hum Pathol 1996;27(5):482-493.
17. **Collan Y, Torkkeli T, Pesonen E, Jantunen E, Kosma VM.** Application of morphometry in tumor pathology. Anal Quant Cytol Histol 1987;9(2):79-88.
18. **Cornelisse CJ, Bots GT, Wintzen AR, Ploem JS, van den Broek K.** Real-time morphometric analysis of type I and type II fibers in cryostat sections of human muscle biopsies. Pathol Res Pract 1980;166(2-3):218-238.
19. **Dawson AE, Austin RE Jr, Weinberg DS.** Nuclear grading of breast carcinoma by image analysis. Classification by multivariate and neural network analysis. Am J Clin Pathol 1991;95(4 Suppl 1):S29-37.
20. **De Heer E, Sijpkens Y.W, Verkade, M, den Dulk, M, Langers, A, Schutrups, J, Bruijn, J.A,; van Es, L.A.** Morphometry of interstitial fibrosis. Nephrol Dial Transplant 2000;15:72.
21. **Diamond DA, Berry SJ, Jewett HJ, Eggleston JC, Coffey DS.** A new method to assess metastatic potential of human prostate cancer: relative nuclear roundness. J Urol 1982;128(4):729-734.
22. **Endl E, Hollmann C, Gerdes J.** Antibodies against the Ki-67 protein: assessment of the growth fraction and tools for cell cycle analysis. Methods Cell Biol 2001;63:399-418.
23. **Ettlin RA, Perentes E, Kolopp M, Lardelli P, Arnold J, Karamitopoulou E, Oberholzer M.** Overview of quantitative methods in toxicologic pathology. In Vivo 1993;7(4):315-324.
24. **Ferrer-Roca O, Ballester-Guardia E, Martin J.** Nuclear chromatin texture to differentiate follicular and papillary carcinoma of the thyroid. Pathol Res Pract. 1989;185(5):561-566.
25. **Ferrer-Roca O, Perez Gomez JA, Estevez M.** Chromatin texture from hematoxylin stained thyroid lesions. Anal Cell Pathol. 1998;17(4):209-217.
26. **Fink-Puches R, Hofmann-Wellenhof R, Smolle J, Kerl H.** Confocal laser scanning microscopy: a new optical microscopic technique for applications in pathology and dermatolog. J Cutan Pathol 1995;22(3):252-259.
27. **Frierson HF Jr, Wolber RA, Berean KW, Franquemont DW, Gaffey MJ, Boyd JC, Wilbur DC.** Interobserver reproducibility of the Nottingham modification of the Bloom and Richardson histologic grading scheme forinfiltrating ductal carcinoma. Am J Clin Pathol 1995;103(2):195-198.
28. **Gardner DL, Oates K.** Impact of confocal scanning optical microscopy on pathological practice. Br J Hosp Med 1993;49(3):160-5, 169-170.
29. **Gerdes J, Lemke H, Baisch H, Wacker HH, Schwab U, Stein H.** Cell cycle analysis of a cell proliferation-associated human nuclear antigen defined by the monoclonal antibody Ki-67. J Immunol 1984;133(4):1710-1715.
30. **Gil, J.; Wu, H.; Wang, B.Y.** Image analysis and morphometry in the diagnosis of breast cancer. Microsc Res Tech 2002 59(2):109-118.
31. **Giménez Mas JA, Sanz Moncasi P, Alfaro Torres J, Hörndler C, Urbiola Marcilla E.** Evaluación de dispositivos automatizados para diagnóstico citológico en la prevención del cáncer de cérvix. Rev Es Patol 2000;35:301-314.
32. **Giovagnoli MR, Cenci M, Olla SV, Vecchione A.** Cervical false negative cases detected by neural network-based technology. Critical review of cytologic errors. Acta Cytol. 2002;46(6):1105-1109.
33. **Hicks DG, Tubbs RR.** Assessment of the HER2 status in breast cancer by fluorescence in situ hybridization: a technical review with interpretive guidelines. Hum Pathol 2005;36(3):250-261.
34. **Jaen-Martínez J, Leyeune M, Pons-Ferré LE, Salvadó-Usacj MT, García-Rojo M, López-Pablo C, Baucelis J, Cugat-Mata X, Bosch-Princep R, Álvaro-Naranjo T.** Análisis cuantitativo de técnicas de inmunohistoquímica. Mejora de resurlados mediante aplicación de software de análisis de imagen digitales. VII Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica http://www.conganat.org/7congreso/trabajo.asp?id_trabajo=285.
35. **Jensen V, Sorensen FB, Bentzen SM, Ladekarl M, Nielsen OS, Keller J, Jensen OM.** Proliferative activity (MIB-1 index) is an independent prognostic parameter in patients with high-grade soft tissue sarcomas of subtypes other than malignant fibrous histiocytomas: a retrospective immunohistological study including 216 soft tissue sarcomas. Histopathology 1998;32(6):536-546.
36. **Kelloff GJ, Sigman CC.** New science-based endpoints to accelerate oncology drug development. Eur J Cancer 2005;41(4):491-501.
37. **Kim NT, Elie N, Plancoulaine B, Herlin P, Coster M.** An original approach for quantification of blood vessels on the whole tumour section. Anal Cell Pathol 2003;25(2):63-75.
38. **Ladekarl M.** Quantitative histopathology in ductal carcinoma of the breast. Prognostic value of mean nuclear size and mitotic counts. Cancer 1995;75(8):2114-2122.
39. **Ladekarl M, Boek-Hansen T, Henrik-Nielsen R, Mouritzen C, Henriques U, Sorensen FB.** Objective malignancy grading of squamous cell carcinoma of the lung. Stereologic estimates of mean nuclear size are of prognostic value, independent of clinical stage of disease. Cancer 1995;76(5):797-802.
40. **Leong, F.J.; Leong, A.S.** Digital imaging applications in anatomic pathology. Adv Anat Pathol 2003;10(2): 88-95.
41. **Mango LJ, Valente PT.** Neural-network-assisted analysis and microscopic rescreening in presumed negative cervical cytologic smears. A comparison. Acta Cytol. 1998;42(1):227-32.
42. **Marsman H, Matsushita T, Dierkhising R, Kremers W, Rosen C, Burgart L, Nyberg SL.** Assessment of donor liver

steatosis: pathologist or automated software?. Hum Pathol 2004;35(4):430-435.

43. **McCullough B, Ying X, Monticello T, Bonnefoi M.** Digital microscopy imaging and new approaches in toxicologic pathology. Toxicol Pathol 2004;32 Suppl 2:49-58.
44. **Meijer CJ, van der Loo EM, van Vloten WA, van der Velde EA, Scheffer E, Cornelisse CJ.** Early diagnosis of mycosis fungoides and Sezary's syndrome by morphometric analysis of lymphoid cells in the skin. Cancer 1980;45(11):2864-2871.
45. **Mestres-Ventura P.** Chemosensitivity testing of human tumors using Si-sensor chips. Recent Results Cancer Res 2003;161:26-38.
46. **Mestres-Ventura P, Morguet A, Schofer A, Laue M, Schmidt W.** Application of silicon sensor technologies to tumor tissue in vitro: detection of metabolic correlates of chemosensitivity. Methods Mol Med 2005;111:109-125.
47. **Murata S, Mochizuki K, Nakazawa T, Kondo T, Nakamura N, Yamashita H, Urata Y, Ashihara T, Katoh R.** Morphological abstraction of thyroid tumor cell nuclei using morphometry with factor analysis. Microsc Res Tech 2003;61(5):457-462.
48. **Oberholzer M, Ettlin RA, Kloppel G, Lohr M, Buser MW, Mihatsch MJ, Christen H, Marti U, Heitz PU.** Morphometry and immunocytochemistry. Anal Quant Cytol Histol 1987;9(2):123-132.
49. **Parfitt, A.M.** Morphometry of bone resorption: introduction and overview. Bone 1993;14(3): 435-441.
50. **Pawle JB.** Foundations of confocal scanned imaging in light microscopy in Hanbook of biological confocal microscopy. Second edition. Plenum Press. New York and London. 1995;1-37.
51. **Remmerbach TW, Weidenbach H, Pomjanski N, Knops K, Mathes S, Hemprich A, Bocking A.** Cytologic and DNA-cytometric early diagnosis of oral cancer. Anal Cell Pathol 2001;22(4):211-221.
52. **Revell PA.** Histomorphometry of bone. J Clin Pathol 1983;36(12):1323-31.
53. **Roman D, Greiner B, Ibrahim M, Pralet D, Germann PG.** Laser technologies in toxicopathology. Toxicol Pathol 2002;30(1):11-14.
54. **Russ JC.** The image processing. Third edition. CRC Press LCC. 1999; 509-574.
55. **Sanz-Ortega J, Steinberg SM, Moro E, Saez M, Lopez JA, Sierra E, Sanz-Esponera J, Merino MJ.** Comparative study of tumor angiogenesis and immunohistochemistry for p53, c-ErbB2, c-myc and EGFr as prognostic factors in gastric cancer.
Histol Histopathol 2000;15(2):455-462.
56. **Salisbury JR.** Three-dimensional reconstruction in microscopical morphology. Histol Histopathol 1994;9(4):773-780.
57. **Seidal, T.; Balaton, A.J.; Battifora, H.** Interpretation and quantification of immunostains. Am J Surg Pathol 2001;25(9):1204-1207.
58. **Shackelford C, Long G, Wolf J, Okerberg C, Herbert R.** Qualitative and quantitative analysis of nonneoplastic lesions in toxicology studies. Toxicol Pathol 2002 30(1):93-96.
59. **Shahab I, Fraire AE, Greenberg SD, Johnson EH, Langston C, Roggli VL.** Morphometric quantitation of tumor necrosis in stage 1 non-small cell carcinoma of lung: prognostic implications. Mod Pathol 1992;5(5):521-524.
60. **Smith GJ, Bagnell CR, Bakewell WE, Black KA, Bouldin TW, Earnhardt TS, Hook GE, Pryzwansky KB.** Application of confocal scanning laser microscopy in experimental pathology. J Electron Microsc Tech 1991;18(1):38-49.
61. **Swerdlow SH, Pelstring RJ, Collins RD.** Morphometric analysis of follicular center cell lymphomas. Am J Pathol. 1990;137(4):953-963.
62. **Teo NB, Shoker BS, Jarvis C, Martin L, Sloane JP,** Holcombe C. Angiogenesis and invasive recurrence in ductal carcinoma in situ of the breast. Eur J Cancer 2003;39(1):38-44.
63. **Thunnissen FB, Diegenbach PC, van Hattum AH, Tolboom J, van der Sluis DM, Schaafsma W, Houthoff HJ, Baak JP.** Further evaluation of quantitative nuclear image features for classification of lung carcinomas. Pathol Res Pract 1992;188(4-5):531-535.
64. **Thunnissen FB.** Sputum examination for early detection of lung cancer. J Clin Pathol 2003;56(11):805-810.
65. **True LD.** Morphometric applications in anatomic pathology. Hum Pathol 1996;27(5):450-67.
66. **Vermeulen PB, Gasparini G, Fox SB, Toi M, Martin L, McCulloch P, Pezzella F, Viale G, Weidner N, Harris AL, Dirix LY.** Quantification of angiogenesis in solid human tumours: an international consensus on the methodology and criteria of evaluation. Eur J Cancer 1996 32A(14):2474-2484.
67. **Vertemati M, Minola E, Goffredi M, Sabatella G, Gambacorta M, Vizzotto L.** Computerized morphometry of the cirrhotic liver: comparative analysis in primary biliary cirrhosis, alcoholic cirrhosis, and posthepatitic cirrhosis. Microsc Res Tech 2004;65(3):113-121.
68. **Vizzotto L, Vertemati M, Gambacorta M, Sabatella G, Spina V, Minola E.** Analysis of histological and immunohistochemical patterns of the liver in posthepatitic and alcoholic cirrhosis by computerized morphometry. Mod Pathol 2002;15(8):798-806.
69. **Yeaton P, Kiss R, Deviere J, Salmon I, Bourgeois N, Pasteels JL, Cremer M.** Use of cell image analysis in the detection of cancer from specimens obtained during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. Am J Clin Pathol. 1993;100(5):497-501.

Innovations by InterSystems



Mensajería, más...



Desarrollo de aplicaciones compuestas, más...



Orquestación de procesos de negocio, más...



Monitorización de la actividad de negocio (BAM)

Integre su empresa con Ensemble, no es cirugía cerebral.

Las innovaciones de Ensemble le permitirán integrar con éxito las aplicaciones y datos de toda su empresa rápidamente. Mucho más rápidamente. Se trata de la primera plataforma que ofrece una unión sin costuras entre tecnologías de integración y de desarrollo para cada tipo de proyecto de integración. La *plataforma de integración universal* Ensemble es la fusión innovadora de un servidor de integración, un servidor de datos, un servidor de aplicaciones y un software de desarrollo de portales. Con su único entorno de desarrollo y gestión, Ensemble reducirá radicalmente su tiempo para completar la solución.

Respaldamos estas afirmaciones con esta garantía de devolución total: *si durante el período de un año después de su compra de Ensemble, no está satisfecho por cualquier motivo, le reembolsaremos el 100% del precio de su licencia.**

Somos InterSystems, una multinacional de software que tiene un historial probado de innovación de más de 25 años.

InterSystems
ENSEMBLE™

Solicite una prueba piloto gratuita en **www.InterSystems.es/Ensemble1**

*Puede leer información sobre nuestra garantía de devolución total en la página Web indicada arriba.

© 2006 InterSystems Corporation. Todos los derechos reservados. InterSystems Ensemble es una marca comercial de InterSystems Corporation. HC/AD197E

Murcia, pionera en la puesta en marcha de un sistema de información sanitario corporativo según el Director Gerente del Servicio Murciano de Salud

Entrevista al Director Gerente del Servicio Murciano de Salud, Francisco Agulló Roca

El Gerente del Servicio Murcia de Salud, desde que asumió la gerencia del SMS ha estado seriamente involucrado en la estrategia de sistemas de información, que tras las transferencias del Insalud a la Región de Murcia se plasmó en el Plan de Sistemas de Información Sanitarios (PDSIS). Según nos trasladaba en los comentarios previos a la entrevista de la revista I+S, dentro de las Estrategias para el esarrollo sostenible de la Sanidad en la Región de Murcia, el citado Plan Director, es una prioridad absoluta con el fin de mejorar la resolutividad de los procesos asistenciales, incrementar la accesibilidad de la población a los servicios y mejorar la continuidad asistencial y reducir la burocracia en la práctica clínica.

¿Cuáles son las líneas generales del Plan de Sistemas del Servicio Murciano de Salud?

Se comenzó en el año 2002 con un análisis de situación inicial de los hospitales que fueron transferidos desde el Insalud (Hospital Morales Meseguer, Hospital Virgen de la Arrixaca, Hospital Rafael Méndez, Hospital General Santa María del Rosell, Hospital Comarcal del Noroeste, Hospital de Virgen del Castillo y la Fundación Hospital de Cieza), y los ya pertenecientes al Servicio Murciano de Salud (Hospital General Universitario, ahora Reina Sofía, Hospital Psiquiátrico Román Alberca y Hospital Los Arcos). Las conclusiones de este análisis inicial arrojaron la obsolescencia de la parte administrativa y la existencia de lagunas importantes en la parte asistencial. Se realizó un estudio de mercado de las Tecnologías de Información Sanitarias existentes, para de esta forma poder hacer públicas distintas licitaciones de contratación de aplicaciones para la ayuda a la práctica clínica, así como la contratación de servicios de Consultoría para la reingeniería de procesos y la normalización de catálogos, previa a cualquier implementación de un producto global, para poder tener una estrategia de flujos y nomenclatura similar.

En cuanto a Atención Primaria, durante la elaboración y definición del Plan de Sistemas se constató que los centros que estaban informatizados tanto por el antiguo INSALUD como por el SMS antes de las transferencias, utilizaban el mismo aplicativo en diferentes versiones. Se dio la oportunidad a los usuarios y técnicos del SMS de comparar las prestaciones del aplicativo respecto a otros también líderes en el mercado para el área de Atención Primaria. Finalmente se decidió mantener el aplicativo OMI-AP en los centros en los que ya estaba funcionando y extenderlo a los centros sin informatizar.

Anteriormente ha mencionado la Reingeniería de Procesos y la Normalización del Servicio Murciano de Salud, ¿Podría hablarnos de ella?

Para todos los proyectos que se adjudicaron y como parte de los servicios de los proveedores de soluciones funcionales se realizo una reingeniería de procesos, cuyos principios fundamentales fueron.



Francisco Agulló Roca, director gerente del Servicio Murciano de Salud.

Modelo corporativo. El énfasis en el PDSIS fue aprovechar la suma de proyectos para afianzar los elementos comunes como corporativos del Servicio Murciano de Salud. Se realizó un análisis de situación en todos los centros, rediseñando los procesos para el conjunto de la organización. A partir de este rediseño las propuestas hasta determinado nivel de definición se implantan de forma homogénea en todos lo centros y entre todos los sistemas.

Participativo. La metodología procuró una amplia participación de los profesionales -mas de 400- y de los centros.

Se ha contando con **todos los ámbitos** de la organización: Atención Primaria, hospitales y centros de especialidades, salud mental y servicios centrales de la Consejería y del SMS.

Se han definido los **procesos horizontales**, integrando las funciones, especialidades y colectivos profesionales. Posteriormente se ha realizado un diseño de contenidos específicos para funciones y especialidades.

«En la mejora de los procesos siempre se ha perseguido mejorar la continuidad asistencial y la calidad de la atención prestada al ciudadano y la eficiencia del sistema».

En los procesos donde se producía intersección de proyectos y proveedores se ha realizado una reingeniería **común y única**. Esto ha implicado, a los sistemas de información de hospitales y de Atención Primaria, a los sistemas comunes, a los de los Servicio Centrales y a los departamentales de los centros. Abarcado varios sistemas, la reingeniería fue única en identificación de pacientes, gestión de peticiones y prescripción.

En la mejora de los procesos siempre se ha perseguido mejorar la continuidad asistencial y la calidad de la atención prestada al ciudadano y la eficiencia del sistema.

Otra etapa fundamental del PDSIS fue la **NORMALI-**

ZACIÓN de definiciones y contenidos, a partir de los principios establecidos en la reingeniería. Fueron objeto de normalización, todas las entidades maestras de los sistemas de información de **gestión de usuarios** de BDU, del HIS y de las departamentales, (RIS, Laboratorio, farmacia), y de Atención Primaria, de forma única y común. También los **catálogos** de laboratorio, radiología y anatomía patológica. Las entidades maestras del catalogo de **medicamentos.** También han adoptado las **Clasificaciones internacionale**s de diagnósticos y de enfermería. Por ultimo para la unificación de la **terminología**, se esta valorando SNOMED CT en castellano. Para ello se realiza una experiencia de uso como fuente de **vocabulario controlado** para tres problemas: indicadores básicos del paciente comunes entre Atención Primaria y Especializada, constantes vitales y observaciones clínicas en enfermería, pruebas y resultados de inmunología.

«Selene es la aplicación corporativa del Servicio Murciano de Salud a partir de la cual, mediante la integración de las aplicaciones departamentales, siguiendo los estándares de integración HL7, DICOM, etc.-, la Consejería de Sanidad pretende conseguir la Historia Clínica Electrónica en el ámbito hospitalario publico de la Región Murcia».

¿Qué Proyectos consolidados destacaría?

El Proyecto de Sistema de Información Hospitalario Corporativo -SIHC-, que engloba la **Gestión de Pacientes y Estación Clínica**: La primera de nuestras apuestas fue evitar la fragmentación entre las distintas aplicaciones de gestión de pacientes y asistenciales, las cuales estaban muy orientadas a un trabajo individualizado funcionalmente pero no orientadas hacia un proceso global del paciente. Buscábamos una herramienta sólida desde el punto de vista funcional y con entorno tecnológico adecuado y seleccionamos la herramienta de SIEMENS, SELENE.

Selene es la aplicación corporativa del Servicio Murciano de Salud a partir de la cual, mediante la integración de las aplicaciones departamentales, siguiendo los estándares de integración HL7, DICOM, etc.-, la Consejería de Sanidad pretende conseguir la Historia Clínica Electrónica en el ámbito hospitalario publico de la Región Murcia.

Esta herramienta tiene como valor añadido y objetivo principal de este proyecto, la Estación Clínica, orientada al proceso asistencial y que elimina la separación entre los facultativos, la enfermería y la gestión de los pacientes.

RIS: Dada la similitud en la recogida de información y la interrelación entre las citaciones y los flujos de trabajo, este proyecto esta desarrollándose siempre en paralelo con la puesta en marcha de Selene en cada uno de los hospitales, lo que ha sido facilitado por el hecho de que la compañía de productos Selene y RIS sea la misma.

En la actualidad los servicios de radiología que ya cuentan con dicho sistema están realizando los informes con reconocimiento de voz, integrado con la Gestión de pacientes y la estación Clínica. Los informes una vez finalizados por los departamentos de Radiología, son visibles para el facultativo peticionario.

Atención Primaria: Nuestro objetivo ha sido unificar los sistemas de información en una sola aplicación en toda la red Asistencial de Atención Primaria: Centros de Salud, Consultorios y Servicio de Urgencia de AP. Actualmente tenemos el 100% de los centros de salud informatizados y prevemos que a lo largo de 2006 se alcance el 100% de los consultorios y SUAP. En todos los casos con la estación médica de AP, adaptada a los Planes Personales del SMS y al Plan de Salud de la Región.

PACS: La madurez de la tecnología y la oportunidad de apertura del Hospital Reina Sofía nos llevó a desarrollar el primer hospital digitalizado en el área de radiodiagnóstico. La empresa adjudicataria en este caso fue Philips, y en la actualidad el sistema esta totalmente implantado en el hospital, integrado con la gestión de pacientes y RIS. La integración del sistema en la Red de Comunicaciones Corporativa y Sanitaria de Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha posibilitado la utilización de la imagen digital en centros externos al hospital, como el Hospital Psiquiátrico Román Alberca y otros servicios externos del hospital. Próximamente se pretende integrar en el sistemas a los centros de salud del área del hospital. Y extender el sistema a otros hospitales comenzando por el Hospital Morales Meseguer.

Farmacia: En el área de prescripción farmacéutica mediante receta el proyecto FACETA, nos permite integrar las diferentes áreas que comprenden la gestión farmacéutica y avanzar en el control del gasto y la mejora de la calidad de la prescripción que son una de las prioridades de la Consejería de Sanidad y del Servicio Murciano de Salud.

Tarjeta Sanitaria: Estamos ultimando la evolución de tarjeta sanitaria a un sistema de identificación única e inequívoca que siente las bases de la futura Historia Clínica Corporativa. En este sentido estamos pilotando el sistema CIVITAS, del que fuimos promotores, al igual que otras comunidades Autónomas.

Salud Mental: En este ámbito es destacable la expe-

riencia en la puesta en marcha del SIHC, Selene, en el Hospital Psiquiátrico Román Alberca, donde se ha implantado la Estación Clínica con aceptación general por parte del personal medico y de enfermería y con casos particulares pioneros en España como son la implantación del los cuidados de enfermería en la Terapia Electroconvulsiva .

Por ultimo esta próximo a ponerse en marcha el proyecto de almacén de datos corporativo AdN (Análisis de Negocio) para consolidar, analizar y difundir información. El primer ámbito que se pondrá en marcha será el referente al consumo farmacéutico como colofón del proyecto FACETA.

¿Cual es la situación actual?

En el ámbito hospitalario contamos con una herramienta homogénea para todos los servicios y profesionales sanitarios (Facultativos, Enfermería y Técnicos Sanitarios) y el sistema está implantado en cinco hospitales de la red, esos hospitales ya están funcionando con los circuitos de pacientes y procesos normalizados.

Se está trabajando en que los sistemas departamentales y los servicios centrales como Laboratorio, Radiología, Farmacia, Banco de Sangre y Anatomía Patológica, sean entornos de información integrados con la Estación Clínica en todos los Hospitales

También se trabaja en que la identificación del paciente sea única en todo el Area de Salud tanto en el ámbito de Primaria como de Especializada, lo que se ha conseguido ya en tres Areas. Esto facilitará la petición de informes y pruebas diagnosticas desde AP a AE, y la citación directa a la primera consulta de especialista, desde los propios centros de salud e incluso desde la estación medica de AP.

Otros objetivos que ya estamos alcanzando es facilitar el acceso de los usuarios a los servicios sanitarios, mediante la utilización de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, como son el centro de citas telefónicas, la citación en Atención Primaria mediante Internet, ya operativa para varios centros de salud, y por ultimo los nuevos canales de comunicación que ofrece la telefonía móvil mediante mensajes sms, en concreto para recordatorio de citas.

¿Qué retos y objetivos se plantea para el futuro en Sistemas de Información Sanitarios?

Para el Servicio Murciano de Salud es una prioridad finalizar el proyecto de Historia Clínica Electrónica para toda la Región, ya que son seis los hospitales que hasta el momento funcionando con Selene. Durante este año se finalizará con los otros cuatro En paralelo se está trabajando en la extensión de la Estación Clínica a todos los Servicios Hospitalarios, Consultas Externas y Urgencias.

El consumo Farmacéutico es otro de los aspectos a tratar durante los próximos años, se está poniendo en marcha actualmente el Sistema Corporativo de Farmacia Hospitalaria, en este caso el de la empresa SAVAC que apoyará en el ámbito clínico las tareas de prescripción y en las áreas de gestión de stock, unidosis, farmacocinética, estupefacientes, etc.... Como particularidad es de destacable que en este proyecto se ha conseguido poner en marcha una base de datos central de medicamentos y especialidades farmacéuticas, con la que estarán sincronizadas todas la bases de datos de los hospitales

La identificación única de los pacientes queremos que permita a corto plazo la creación del repositorio centralizado de pacientes que será la Historia de Salud del Ciudadano de Murcia. Este proyecto está basado en estándares que permitirán intercambiar información con otras Comunidades Autónomas e incluso con otros Países de la Unión Europea.

«Esta próximo a ponerse en marcha el proyecto de almacén de datos corporativo AdN (Análisis de Negocio) para consolidar, analizar y difundir información.

Otra prioridades afectan a la Atención Domiciliaria y Telemedicina, el SMS está haciendo un piloto en Telemedicina aplicado a la Dermatología, captando imágenes con una cámara digital, que el Dermatólogo puede ver a distancia con la frecuencia que lo necesite para emitir un juicio diagnostico.

Mejorar la accesibilidad y libertad de elección del ciudadano en red asistencial del Servicio Murciano de Salud, es otro de los objetivos.

¿Cómo ve posicionada a la Región de Murcia en Sistemas de Información Sanitarios?

En este punto la Consejería de Sanidad y el SMS, ya desde la transferencia del Insalud tuvo muy claro que una de la mayores inversiones en los siguientes años debía ser la renovación tecnológica. Por ello a través del Plan Director de Sistemas de Información Sanitarios de la Región de Murcia se ha situado en una posición de liderazgo en Sistemas de Información Sanitarios, con una inversión anual aproximada de 10 millones de euros. Por otro lado cada vez esta más claro que el camino que comenzó la Región de Murcia hace ya casi cuatro años ha servido de hilo conductor para otras Comunidades Autónomas, en algunos casos con diferentes criterios, pero sobre la mismas bases.

Foro de Normalización de las TICs en Sanidad

Los pasados 6 y 7 de Febrero se celebró en el Ilustre Colegio Oficial de Médicos de la Comunidad de Madrid, organizado por la Sociedad Española de Informática Médica, con la colaboración del Ministerio de Sanidad, el propio Colegio de Médicos y la cooperación de IHE España, HL7 y AENOR, el IV Foro de Normalización.



A las 5 de la tarde comenzó el acto inaugural. Sentados en la Mesa estaban la anfitriona y Presidenta del Colegio, **Juliana Fariña**, **Mercedes Alfaro,** del Ministerio de Sanidad, **Gonzalo Sotorrío González** de AENOR y **Luciano Sáez Ayerra**, Presidente de la Sociedad Española de Informática de la Salud.

La Presidenta da la bienvenida a todos y a todos saluda. Reconoce la importancia de la estandarización de las tecnologías aplicadas a la función sanitaria y la importancia, dijo, de Vds. porque van a ayudarnos a resolver muchos problemas. Lee todas las mesas que van a celebrarse durante el foro y hace algunos comentarios sobre las mismas. Son problemas que a todos nos incumbe y a los médicos de Madrid nos interesa enormemente.

Reitera la bienvenida a todos y cede la palabra al Presidente de la SEIS.

Luciano Sáez agradece a **Juliana Fariñas** su acogida y presencia e igualmente saluda a **Mercedes Alfaro** la Torre, Directora del Instituto de Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo y a **Gonzalo Sotorrío**, Director de División de Normalización de Aenor. En este tiempo de saludos y agradecimiento tiene unas palabras para José Luis Monteagudo. Seguidamente cita y agradece a HL7 e IHE su apoyo a la SEIS y a este Foro.

Recordó que la SEIS tiene dentro de sus objetivos fundacionales la realización de acciones que favorezcan el desarrollo y la implantación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector sanitario.

Uno de los factores impulsores mas importantes existentes en nuestro sector para la implantación de las tic en España es el establecimiento de normas tanto de indole tecnológica como en lo referente a la información en salud.

Las organizaciones sanitarias tienen una característica diferenciadora de otros ámbitos profesionales ya que su "cliente" el ciudadano, es libre y por ello acude a demandar servicios de salud allí donde se encuentre, este hecho implica la necesidad de que los sistemas de información sanitarios sean interoperables, y ello solo es posible en organizaciones de diversas dependencias patrimoniales o competenciales vía la normalización tanto de los elementos clave tecnológicos como de la información de salud.

La existencia de normas produce indudables beneficios tanto para los clientes (ciudadanos) los usuarios (instituciones) como para el sector tecnológico, para los primeros supone una mejor atención sanitaria, para las instituciones la disponibilidad de soluciones integrables e interoperables para los últimos la garantía de que sus desarrollos cumplen los requerimientos que los usuarios precisan y que por ello pueden implantar sin grandes costes añadidos.

Como he comentado antes nuestra sociedad ya en 1993 inicia una serie de acciones para impulsar los grupos de estudio españoles dentro del comité europeo de normalización y ello mediante su relación con aenor.

Estas acciones materializan el relanzamiento del tc139 en 1994 y la organización en España y en concreto en Madrid en 1996 de la reunión anual del cen tc251.

La intención de nuestra sociedad es ofrecer nuestra organización para impulsar la normalización mediante acciones que los diferentes grupos consideren positivas ya que debe ser una labor colaborativa por una parte

entre usuarios (implantadores) y empresas tecnológicas(desarrolladores) y por otra entre las diferentes grupos que estudian las propuestas de normalización.

Con estas consideraciones se crea en 2003 el foro de normalización tic en salud y con la intención de propiciar un escenario de colaboración que facilite el desarrollo de normas coordinadas y en la medida de los intereses de nuestro sector, así como la difusión de la situación normativa y los trabajos que se están llevando a cabo en los diferentes organismos.

Para ello disponemos de vínculos de colaboración con aenor hl7 ihe y últimamente de dicom para la que la seis actúa de secretaria para Europa del wg26 y participa en comité de normalización.

Este foro esta liderado por los profesionales mas cualificados de nuestro sector que aportan su experiencia y conocimientos en este complejo mundo de las normas internacionales.

Proceden de diferentes puestos y visiones del SNS y de empresas tecnológicas.

En esta IV reunión del foro se van abordar temas del máximo interés estratégico para nuestro SNS, la historia clínica electrónica resumida y la identificación de pacientes y la receta electrónica.

Todos ellos se enmarcan en las prioridades establecidas por el ministerio de sanidad y consumo y a las iniciativas internacionales relacionadas con el despliegue de la e-salud en Europa.

La intención que se ha perseguido con este programa de trabajo es plantear las cuestiones clave de cada tema desde el punto de vista de las organizaciones sanitarias, las empresas de soporte tecnológico y las organizaciones de normalización, revisando las necesidades de las organizaciones sanitarias y del sector, las opciones existentes y las posibles soluciones.

Es imprescindible avanzar en establecer criterios comunes sobre estándares relacionados como mínimo en los tres espacios de interoperabilidad que se van a analizar.

Tras mostrar su agradecimiento a todos lo anteriores, no quiso finalizar su discurso sin agradecer a todos su presencia y destacar la desinteresada y ardua labor que realizan quienes dedican esfuerzos a la normalización y las importantes repercusiones que esta función tiene para el mercado tecnológico y para nuestras organizaciones.

A continuación **Gonzalo Sotorrío González**, en nombre de AENOR, saludó a los presentes y deseó que el Foro sirviera para potenciar y buscar soluciones en este mundo de normas técnicas. Felicita y apoya a la SEIS en el esfuerzo para organizar este tipo de reuniones.

Por último, **Mercedes Alfaro** comenzó diciendo que el Sistema Sanitario es un espacio complejo en el que intervienen numerosos actores que representan diferentes intereses, los cuales deben confluir, finalmente, en uno solo que es la protección de la salud de los ciudadanos.

Los ciudadanos somos la razón de ser del sistema puesto que para nuestra atención se ha establecido todo el entramado sanitario público. Son las administraciones sanitarias las responsables de llevar a buen puerto el complicado ensamblaje sobre el que se sustentan las políticas en materia de salud. Son los profesionales, y fundamentalmente los médicos, los principales e insustituibles decisores dentro del sistema. Y son las asociaciones profesionales y ciudadanas instrumentos que, desde sus respectivos puntos de vista, velan por las buenas prácticas en los servicios sanitarios.

La información debe ser, por lo tanto, una herramienta preferente y protegida dentro del SNS y accesible y utilizable en cualquier ámbito siempre que ello redunde en beneficio del ciudadano y/o en el progreso del propio sistema.

Descendiendo a la esfera de las administraciones sanitarias, cinco ministerios, incluido el de Sanidad y Consumo como principal organismo de la administración del Estado, participan en el sistema sanitario, bien como autoridad sanitaria bien como aseguradores, compradores de servicios o, incluso, como proveedores de los mismos.

Por otra parte, son las 17 Comunidades Autónomas quienes, además de ejercercompetencias en salud pública, planifican, presupuestan y gestionan o compran la provisión de servicios; de igual modo los controlan y evalúan, estableciendo sistemas de mejora continua en su ámbito territorial de competencias.

El Ministerio de Sanidad y Consumo ha establecido con el Ministerio de Industria y la Entidad Estatal Red.es una estrategia de impulso tecnológico para el conjunto del SNS. Se trata del plan de acción «Sanidad en Línea», que, en el marco del Plan Avanza, tiene como objetivo utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para dispensar una asistencia sanitaria de más alto nivel. La historia clínica electrónica y la prescripción electrónica de recetas, ambas basadas en un sistema normalizado de identificación de los ciudadanos (TSI), son los principales objetivos de este plan de acción. Plan que quiere apoyar económicamente las iniciativas que cada una de las Comunidades Autónomas esté dispuesta a desarrollar según sus propios proyectos. Pero con una condición: la interoperabilidad en todo el SNS.

Como puede imaginarse queda todavía mucho camino por andar, pero lo más importante es que existe la voluntad de llegar al mismo destino, que no es otro que, mejorando el trabajo de todos, consigamos dar el mejor servicio a los ciudadanos. Espero que este



Carlos Gallego, Javier García Muñoz, Jesús García Marcos, Antonio del Barrio y Rodolfo Cantabrana

foro, en el que participan muchos profesionales involucrados en este empeño, ayude a avanzar más fácilmente hacia las metas previstas.

Una vez finalizada la intervención de Mercedes Alfaro la Presidenta del Colegio declaró inaugurado el IV Foro de Normalización de las TICs en Sanidad.

A continuación comenzó la Mesa 1. Renunciamos en este lugar a hacer un análisis detallado de cada una de las ponencias, ya que por su enorme interés y por el gran número de solicitudes la SEIS ha decidido preparar un número monográfico de I+S en el cual todos nuestros lectores tendrán ocasión de encontrar amplia y detallada información de todos los temas tratados. Por ello, en este número nos limitaremos a hacer un pequeño resumen de lo que fue esta Jornada y media. Desde luego hay que destacar que se consiguió un indudable éxito. Se mantuvo el horario tanto para el comienzo de cada mesa como para su finalización. Las ponencias, todas, tuvieron una calidad excepcional que despertó el interés de la totalidad de los asistente. Hubo coloquio al finalizar todas las mesas, sin que los moderadores tuvieran que echar mano de las preguntas preparadas, como suele suceder. El coloquio hubo que cortarlo porque "daban la hora".

La **Mesa 1, "Identificación de pacientes y profesionales sanitarios",** en su mismo título era un reto para los ponentes. La mesa estuvo moderada por **Jesús García Marcos**, Subdirector General de Tecnologías de la Información del Ministerio de Sanidad y Consumo. Nuestro amigo Jesús ya tiene el record de ser la autoridad administrativa que mas mesas de la SEIS ha moderado. Siempre está dispuesto a colaborar con nosotros y la SEIS se lo agradece. El primero en hablar fue **Carlos Gallego**, coordinador de proyectos de ASEPEYO y representante de IHE España. Dedicó su tiempo a hablar delo que aporta IHE en la identificación de pacientes. Integra la empresa sanitaria, identifica problemas y busca como solucionarlos y aunque inicialmente nació en el campo de la radiología, poco a poco se va extendiendo a otras especialidades como laboratorio y cardiología. Acaba diciendo que IHE mejora la información del paciente y es de fácil implementación.

Antonio del Barrio habló en lugar de **Ambrosio Rodríguez**. Trató cinco puntos: Antecedentes de la Tarjeta Sanitaria, Atención Primaria frente a la Especializada, Base de Datos Poblacional, Identificación de profesionales sanitarios e Interconexión con otras CCAA. Además dio unas pinceladas sobre el Plan Avanza.

Francisco Javier García Muñoz , asesor de Sanidad de la Inspección CIS del Ministerio de Defensa, explica el proyecto Balmis, que debe cubrir a los tres ejércitos. Capa a capa va describiendo las partes mas importantes. Destaca el papel de Balmis en las Unidades de Enfermería de Base que tienen labores asistenciales, periciales y preventivas.

Otro aspecto importante que trata es la Telemedicina. Disponen de un buen sistema que cubre ORL, dermatología e imágenes radiológicas y fotográficas.

Tenemos ocho hospitales, dijo, aunque para nosotros lo mas importante para el Mº de Defensa es la Sanidad en campaña, siendo las partes mas notables el mando y control y el propósito general. Por último dejo que necesitan un identificador único del paciente, ya que es necesario la unicidad de la historia clínica, la facturación y contabilidad de los costes y el acceso telemático a la información de salud.

Todo ello tiene gran complejidad ya que trata a civiles, militares y militares de otros países (OTAN y Acuerdos).

Se pregunta ¿qué identificador único utilizar?. Debe ser aséptico, que permita distinguir rangos y sexos y que permita mantener referencias cruzadas. Intuye que Defensa va a necesitar una tarjeta.

El último ponente de la tarde, **Rodolfo Cantabrana,** Responsable de Sanidad Pública de Steria Ibérica, nos ofreció una conferencia interesante, original y entretenida. Habló de interoperabilidad e identificación de pacientes. Para interoperar dijo, hay que querer compartir y tener pactado que queremos cambiar. A partir de ahí construyó toda su intervención en constantes consultas a la RAE, definiendo a partir de las definiciones encontradas lo que es la identificación de pacientes.

- ¿Yo soy yo?
- ¿Cómo lo sabes?
- O ¿Yo soy tu?
- ¿Cómo lo sabes?.

Interesante el tema y original la presentación.

La Mesa fue seguida de un interesante coloquio en el



Carlos Gallego, Carlos Hernández, Carlos Royo y Juan Miguel Venturello.

que intervinieron el propio moderador, **Lola Ruiz, Carlos Hernández, María Elisa Perlado del Campo, Mercedes Alfaro y Carlos Royo**. El moderador tuvo que dar por finalizado el coloquio dado lo avanzado de la hora.

La segunda sesión, el día 7 de febrero comenzó con la primera parte de la **Mesa "La historia Clínica electrónica Resumida"**. La moderación en sus dos partes, fue moderada por Carlos Royo, Inspector General CIS del Ministerio de Defensa.

El primer ponente fue **Carlos Hernández Salvador,** del Hospital Universitario Puerta de Hierro y representante del CENTC251. Además hay que mencionar que estrenaba premio, pues pocos días antes la SEIS le concedió uno de sus premios anuales, el dedicado al mejor investigador en informática de la salud.

Carlos Hernández dedico gran parte de su tiempo a comentar la norma EN 13606 que sirve para la transferencia de información clínica. La innovación de esa norma es que separa la información del conocimiento.

El último ponente de esta Mesa fue **Juan Miguel Venturello**, representante de HL7 España que habló del estándar CDA que ha desarrollado HL7 para cualquier documento clínico. Posteriormente describe HL7, que ya va por su versión 3 y por último habla de HL7 España.

En último lugar **Carlos Gallego** hizo doblete dedicando esta segunda intervención a explicar XDS (Cross-Enterprise Documed Shared) que es la solución de IHE para compartir la Historia clínica.

Terminada la Mesa se inició un debate en el que intervino **Lola Ruiz, Ramón Pérez Acino**, con una triple pregunta y **Carlos Parra** del Hospital Virgen del Rocío.

Después del café vino la segunda parte de la Historia Clínica Electrónica Resumida, en la que intervinieron **Eduardo Vigil Martín**, Jefe de Servicio de Documentación Clínica de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío y **Lola Ruiz Iglesias**, Responsable de Desarrollo Estratégico para la Sanidad de Hewlett Packard.

Eduardo Vigil hablando claro y despacio, dando poca importancia a las transparencias comenzó su intervención una foto hecha en 1937 en la que se ve una sala, lo que había entonces, del hospital de Navarra. Se ve a una mujer y detrás de ella las veinte o treinta camas que tenía la sala. Con esa foto como fondo Eduardo Vigil comenzó diciendo: "desde entonces hemos recorrido mucho camino pero no hemos avanzado tanto". A continuación y como el mismo resume, el hilo argumental de su intervención fue la necesidad de la implicación de los clínicos en el desarrollo y en la toma de decisiones sobre la historia clínica electrónica por dos razones fundamentales:

- Estamos hablando del "núcleo duro" de la información clínica que condiciona la toma de decisiones clínicas.
- Sin la implicación de los profesionales sanitarios su implantación será prácticamente imposible.

Es trascendente la consecuencia derivada de la definición de Historia Digital del Ciudadano, si se asume la definición, significa que necesitamos un identificador único y unívoco para todos los ciudadanos, no solo para los atendidos por el Sistema Nacional de Salud publico. Los ciudadanos atendidos en la sanidad privada también, si además tenemos en consideración los niveles de concertación, que en mayor o menor nivel se están produciendo en los distintos Servicios de Salud de nuestro país.

Consideramos que una Historia Digital Resumida debe tener como condición la de: Disponer de la información necesaria que permita la toma de una decisión clínica en condiciones de seguridad y con garantía de calidad. De acuerdo con esta definición para un grupo significativo de médicos de mi hospital(Hospital Universitario Virgen del Roció) consideramos que el Conjunto Mínimo de Documentos e Información de una Historia digital resumida debería ser:

- Número de identificación único y unívoco para todos los ciudadanos



Actividades de la SEIS



- Datos de filiación: Nombre, dos apellidos, fecha de nacimiento, domicilio y provincia.
- Informes de Alta de urgencias, consultas y hospitalización
- Informes de continuación de consulta externa
- Informes Departamentales: Radiodiagnóstico, laboratorios, anatomía patológica, etc...
- Exploraciones especiales: Broncoscopia, Colonoscopias, etc.
- Para determinadas patologías la visualización de imágenes se considera necesaria.

Debemos tener en consideración las variables de: Calidad de los documentos y disponibilidades tecnológicas en la implantación de la historia digital electrónica.

Necesitamos decidir cuando y quien actualiza e incorpora información a la Historia Digital Resumida,y si es necesaria la autorización del paciente, para que su historia este disponible en todos los Centros asistenciales.

Finalmente dos consideraciones:

- Debemos fijarnos un objetivo inmediato respecto a la Historia Digital, sin esperar a tener resueltos todos los problemas.
- Es preferible explicar las limitaciones tecnológicas y o presupuestarias que descalificar las exigencias de los profesionales y los ciudadanos.

Finalmente describió la Estación Clínica desarrollada en su hospital.

Lola Ruiz Iglesias, vehemente, indiscutible y segura, después de agradecer a la SEIS su intervención en la Mesa, dice que no sabe por donde empezar y se pregunta como vamos a navegar por esta jungla de términos y abreviaturas que además proceden del ingles?. Y necesita entender el término para comprender el concepto. Cita como ejemplo los términos EMR, abreviatura de Electronic Medical Record, EHR abreviatura de Electronic Health Record y PHR o Personal Health Record. Tantos términos y tantas abreviaturas para decir lo mismo o casi lo mismo. Así llega a la Historia Clínica Electrónica Resumida de Salud que es un término que acaba de aparecer y sobre el que tendremos que hablar mucho hasta que aparezca el siguiente.

Como en las Mesas anteriores hubo un interesante turno de preguntas a los ponentes, recordando en estos momentos las de **Pepe Sacristán**, **Carlos Hernández Salvador** y **Luciano Sáez Ayerra**.

Después de un almuerzo servido con diligencia, en el mismo Colegio, comenzó la última Mesa moderada por **Carmen Peña**, Secretaria General del Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. Trató sobre Receta Electrónica e intervinieron **Joan Duran Pou**, Presidente del Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona, **Antonio Llergo**, Director Regional de Recursos Informáticos del Servicio Andaluz de Salud y **Federico Aguilar Cazorla** responsable de Sanidad de Indra.

Carmen Peña señala que nos encontramos en un momento crítico en cuanto a la receta electrónica, dada la variedad de alternativas que están surgiendo en las diferentes CCAA

Presenta a los ponentes que dieron distintos puntos de vista sobre el tema. Destacó la experiencia de Antonio Llergo con la receta XXI enmarcada dentro del Proyecto Diraya.

Seguidamente se procedió al acto de Clausura en el que intervinieron **José Luis Monteagudo**, Coordinador General del Foro, **Jordi Bisbe i Serra**, Presidente de HL7 España y **Carlos Royo Sánchez** representante de IHE España.

En primer **Carlos Royo** manifestó que estaba encantado por la calidad de las ponencias y por el éxito de las mismas, ya que durante la jornada y media que habían durado, no se había movido nadie de su asiento.

Jordi Bisbe agradeció a la SEIS la invitación y felicitó a la Sociedad por haber organizado un acto como el que estaba finalizando.

Por último **José Luis Monteagudo** toma la palabra para lanzar unos últimos mensajes.

Y no podemos decir que esto fue todo porque realmente lo que se dijo y que tiene gran importancia lo dejamos para el número monográfico que se está preparando para que todos los asistentes y todos los que no pudieron estar en el Foro puedan ponerse al día de todo lo dicho.



IV Foro abierto sobre Telemedicina

Los pasados 23 y 24 de Febrero la SEIS con la colaboración de Telefónica, organizó en el Hotel Alambra Palace, de Granada, el IV Foro Abierto sobre Telemedicina, bajo TELEMEDICINA: HERRAMIENTA PARA LA PRÁCTICA SANITARIA.

Después del acto inaugural que corrió a cargo de **Pablo Rivero Corte**, Director General de Innovación Sanitaria, Sistemas y Tecnologías de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía, Dña **Carmen Blanco Dalmau**, Directora Gerente de la Fundación IAVANTE, D. Luciano Sáez Presidente de la Sociedad Española de Informática de la Salud y D. **Mariano González**, Director de Administraciones Públicas de Telefónica Empresas, se celebraron cuatro sesiones. La primera se dedicó a la Telemedicina en el Hospital Digital, la segunda a la Telemedicina en asistencia domiciliaria, la tercera a la Telemedicina en los servicios de salud y la cuarta y última a la integración de la Telemedicina en la Práctica Asistencial.

En la Mesa La Telemedicina en el Hospital Digital, estuvo **Carlos Royo** como moderador mientras que los ponentes fueron **Juan Pedro de Ruz Ortega**, del SESCAM, **José María de la Higuera González** de los HHUU Virgen del Rocío y **Julio Montejano** de Telefónica Empresas.

Como en ocasiones anteriores pedimos a los ponentes un resumen de su intervención para incluirlo en I+S. Tan solo incluiremos, por tanto el resumen de aquellos que nos lo han mandado.

Juan Pedro de Ruz, dijo, entre otras cosas que Castilla-La Mancha es una región muy extensa y con un alto grado de dispersión geográfica. La red Sanitel surge como estructura de vertebración de esta comunidad en el ámbito sanitario, interconectando todos los hospitales, centros de salud y consultorios locales. El diseño de esta red de telecomunicaciones es muy robusto: se ha empleado equipamiento electrónico redundado y se han creado líneas de comunicaciones duplicadas, dando lugar a topologías de red innovadoras como es el caso de los anillos Gigabit Ethernet en los núcleos metropolitanos de Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Guadalajara y Toledo. A través de Sanitel no sólo se transmiten los datos convencionales, también convergen otros tráficos multimedia como puede ser Voz sobre IP y videoconferencia.

Sobre esta infraestructura de comunicaciones consolidada, se apoya Ykonos, el sistema de imagen médica del SESCAM. La principal característica de este sistema es que establece la vía de comunicación entre los diferentes



PACS (Picture Archive and Communication System) y RIS (Radiology Information System), permitiendo que los estudios radiológicos sean visualizados desde cualquier punto de la región. Para alcanzar este objetivo, se sigue un modelo de RIS multicentro, de tal forma que un radiólogo puede informar una imagen médica de un hospital desde cualquier punto de la red, no necesariamente en ese mismo hospital. Para la integración RIS-PACS se han empleado Servicios Web SOAP y XML.

Ykonos, desde su origen, sólo cubría la especialidad de radiodiagnóstico. Los Centros de Innovación en Tecnologías de la Información (CITI), surgen para incorporar nuevas especialidades médicas al sistema de imagen médica del SESCAM. De esta forma se crean los CITI de Anatomía Patológica, Dermatología y Cardiología.

La escasez de radiólogos para cubrir la demanda, sumado a una necesidad de apoyo cualitativo a los especialistas médicos ante duda, o segunda opinión, motivan la creación del Centro Virtual de Telediagnóstico.



Actividades de la SEIS

Este centro presta servicio horizontal a la región, concibiéndose como un centro de apoyo, que presta ayuda a aquellos hospitales que lo solicitan. Las actividades de este Centro Virtual comenzaron en octubre de 2005 y de momento da servicio a resonancia magnética y TAC.

Las infraestructuras creadas para el proyecto YKONOS (Red de PACS/RIS), permiten que desde el Centro Virtual de Telediagnóstico se puedan informar imágenes médicas de cualquier hospital de Castilla-La Mancha.

Con la finalidad de incorporar nuevas funcionalidades al Centro Virtual de Telediagnóstico, se implanta un sistema de Diagnóstico Asistido por Computador (CAD). Inicialmente surge asociado a la modalidad de mamografía, para prestar servicio horizontal para todo el SESCAM. Este sistema, que proporciona una segunda opinión a los radiólogos, se nutre de las imágenes generadas por los seis mamógrafos digitales que el SESCAM tiene actualmente y que se verán incrementados a nueve, a corto plazo.

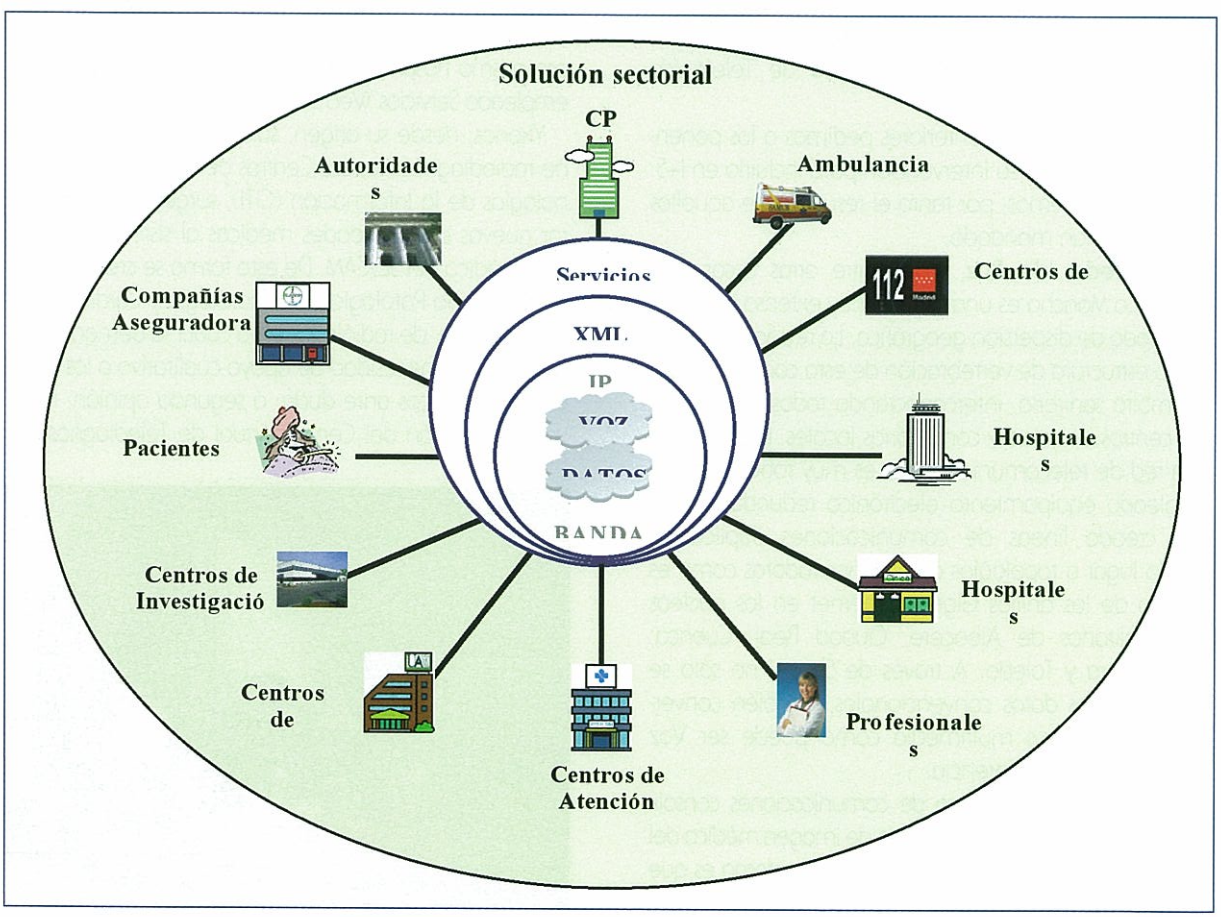
José María de la Higuera tuvo una brillante intervención pero no hemos recibido su resumen.

Julio Montejano Domínguez, Consultor Master de Telefónica habló sobre redes de servicio de Telemedicina. Estos servicios los clasificó en cuatro modalidades: Información Sanitaria a la Población, Asistencia remota que subdividió en diagnóstico, terapéutica y seguimiento, Formación e información a distancia de profesionales y Procesos de apoyo a la continuidad asistencial.

En cuanto a los tipos de sistemas de Telemedicina destacó el modelo de financiación, la simultaneidad, la finalidad sanitaria y la estructura.

La red de servicios de telefónica la resumió con el gráfico inferior. Posteriormente expuso algunas imágenes médicas y de componentes, así como la arquitectura del proyecto Alborán.

Concluyó diciendo que las TIC no solo son herramientas sino una oportunidad para el cambio en las organizaciones sanitarias, que contribuya a mejorar la calidad y eficiencia de la atención prestada. Que la telemedicina es una herramienta de integración entre niveles asistenciales, que potencia la colaboración entre los profesionales de la salud. Que el valor diferencial de nuestro modelo es que es tecnológicamente completo, que implantamos con capacidades propias y con los socios adecuados y por último, que Telefónica tiene capacidad, experiencia y voluntad para ser un socio adecuado de las organizaciones de salud.



La Sesión 2 se dedicó a la Telemedicina en asistencia domiciliaria y fue moderada por **Juan Reig**. El primer ponente fue **Esteban Pérez Castrejón** de Telefónica I+D que habló del tema que daba título a la sesión. Enumeró como características de la telemedicina en asistencia domiciliaria:

- Prestación del servicio fuera de un establecimiento sanitario
  - Domicilio, viajes, coche, vías públicas...
- Sin apoyo de un profesional junto al paciente
  - Apoyo familiar y posibilidad de autoprestación
- Intercambio de información
  - Audio, vídeo, constantes vitales
  - Mensajes y alarmas
  - Telemedicina en el proceso asistencial o en las actividades de gestión sanitaria
  - Agenda de paciente, campañas...

Y como ventajas del paciente teleasistido:

Aumento de la sensación de confianza y de atención individual, Mejora en el seguimiento de pautas de vida saludable, Provisión de servicios en el entorno doméstico y se reducen las barreras de acceso a los servicios socio-sanitarios.

Posteriormente expuso los requisitos de la asistencia domiciliaria así como los factores clave para la implantación de la telemedicina domiciliaria.

José Luis Monteagudo Peña habló de la Telemedicina personal para potenciar a los mayores. En resumen dijo que la evolución demográfica plantea la necesidad / oportunidad de nuevos tipos de servicios basados en telemedicina personal.

Los datos demográficos muestran un aumento de la esperanza de vida. La población en España va a pasar de 43,48 Millones en 2005 a 53,14 Millones en 2050 y además esta población muestra un envejecimiento ya que las personas con 65 años o más que representaban el 16,80% en 2005 van a suponer el 30,85% in 2050.

Por otra parte se debe notar un cambio social importante de la estructura familiar, el papel de la mujer y la inmigración dentro de un contexto político y económico en una Unión Europea extendida.

El aumento de las personas mayores implica a suvez el aumento del número de personas con enfermedades crónicas y discapacidades.

Según los expertos se hace necesario la revisión de los modelos de provisión de cuidados médicos y sociales, con un desvanecimiento de los limites de la asistencia social y sanitaria.

Existe una necesidad de repensar las políticas de salud y los modelos de provisión de cuidados actuales que están diseñados para el tratamiento de enfermedades agudas.

Se considera que las TIC son un componente clave de



la renovación de los planes estratégicos de los sistemas de Salud para abordar este cambio y en esa linea se están produciendo programas de actuación en los paises más desarrollados.

Se considera el uso de las TIC para el cambio dando más énfasis a la prevención y a la conservación de la salud; dando más responsabilidad a los pacientes, su familia y los cuidadores, y potenciando la asistencia primaria, la asistencia domiciliaria y allí donde sea más conveniente a los usuarios.

Dese hace varios años se han producido una gran variedad de iniciativas tales como: Asistencia domiciliaria; Hospital a domicilio; Telemonitorización; Rehabilitación a domicilio; "Disease Management"; "Wellness Management"; Teleasistencia y telemedicina Domiciliaria.

Las TIC permiten facilitar la provisión de estos servicios mediante la monitorización remota señales fisiológicas y la medida de actividades de la vida diaria.

Mediante la utilización de sistemas avanzados de telemedicina personal se espera poder retrasar la institucionalización.

De las personas mayores, liberando recursos y redireccionarlos en el sistema.

También se espera aumentar la capacidad de elección y la independencia de los pacientes; reducir la



carga asistencial de los "cuidadores" y darles mayor libertad personal

Entre las ventajas para el sistema sanitario se encuentran la reducción de entradas en urgencias y las admisiones en hospital; reducir llamadas al servicio de emergencias; mejorar la adherencia a tratamientos; los sistemas de medicina preventiva y la ayuda a una muerte digna

Entre las cuestiones a superar se encuentran las dificultades para coordinar los sistemas social y sanitario; diseñar nuevos modelos organizativos; producir un despliegue de soluciones TIC apropiadas y la integración con los sistemas de información sanitaria.

Se hace necesario también un cambio de mentalidad tecnológica prestando atención a la Accesibilidad Universal, el Diseño para Todos, y la seguridad de funcionamiento

Las personas prefieren prefieren envejecer en su casa y los sistemas asistenciales actuales son manifiestamente mejorables. Existen aplicaciones tecnológicas prometedoras basads en tecnologías de telemedicina personal, pero hay que tener en cuenta también cuestiones no estrictamente tecnológicas



En último lugar, **Guillermo Vázquez González**, Subdirector de Sistemas de Información del C.H.U. Juan Canalejo, trató el tema la "TELEMEDICINA: ANÁLISIS DE LA EXPERIENCIA Y CLAVES PARA SU IMPLANTACIÓN EN ESPAÑA". En su resumen podemos leer:

"El objeto de mi ponencia fue describir el proceso histórico de desarrollo y evolución conceptual de la telemedicina en el Juan Canalejo, para lo cual estructuro la charla en cuatro apartados: ideas fuerza, utilización de los recursos, estrategia de TM para el C.H.U. Juan Canalejo y aparición de la Red de Telemedicina y análisis de Futuro.

En cuanto a las ideas fuerza parto únicamente de dos pensamientos muy arraigados en nuestra organización, el primero es que *"la TM no es sólo una forma de enfocar un problema de acceso a los servicios sanitarios, sino la forma en que la sanidad se prestará en el futuro"*, es decir estamos convencidos que las TIC, como fuerza disruptiva de nuestro modelo de sociedad, se van a integrar dentro del proceso asistencial transformándolo en una nueva forma de prestación. La segunda idea es que como comentaba *el desarrollo de las TIC* ha dado lugar a un nuevo modelo evolutivo de toda la sociedad que se *replantea en continuo*, y afecta a nuestra forma de vida, nuestra capacidad de relación y al *desarrollo de nuestra actividad profesional* que necesariamente, *con nuestra voluntad o sin ella*, se adapta a las nuevas realidades temporales, *convirtiendo la velocidad de adaptación, tanto de las empresas como de los individuos, en un nuevo Factor Crítico de Éxito*.

El convencimiento de que estos dos pensamientos son una realidad inmutable, unido a que el modelo actual se basa en una utilización de los recursos, muy orientada al tratamiento de la enfermedad, solo se dedica un 10% a promoción y prevención de la salud, es decir es un modelo muy consumidor de recursos. Parece razonable pensar que en el futuro el modelo se va a orientar hacia una concentración de los recursos en promocionar la vida sana, con lo cual es imprescindible disminuir los recursos dedicados a la enfermedad, es decir necesitamos incrementar la eficiencia.

Está claro que el sistema sanitario público debe orientar sus esfuerzos hacia los resultados, por lo tanto su principal objetivo es la defensa de la SALUD. Esto lo podemos conceptualizar siguiendo el Modelo de los 5 Círculos de Defensa, que se fundamentará en un sistema integrado o inter-operable de sistemas de información ligados a los individuos. El éxito de nuestro modelo se va a basar en dos ideas fundamentales: El ciudadano es el centro de nuestra actividad y además se Auto-responsabiliza de su salud.

El Modelo orientado a resultados tiene CINCO NIVELES:

Primero: orientado a la prevención de la enfermedad y promoción de la Salud con el claro objetivo de posponer la enfermedad.

Segundo: desarrollo e implantación de auto-cuidados. Objetivo: recursos de autoayuda disponibles y conocidos.

Tercero: si no es suficiente el auto-cuidado -> triage. Objetivo: cualificación por responsable sanitario.

Cuarto: gestión del episodio agudo, respuesta profesional al problema. Objetivo: cita automática desde el triage, desarrollo de Guías Clínicas, etc.

Quinto: disease management cuando la enfermedad se cronifica. Objetivo: Gestión integral de la enfermedad con procedimientos de TM.

EL desarrollo de la Telemedicina en el Juan Canalejo se basa en tres Impulsos estratégicos: Hacer mejor y más eficientemente lo que se está haciendo como hospital, mejorar la relación e integración con Atención Primaria y reforzar la integración con el conjunto del SERGAS.

Gracias a estos impulsos en este momento en el hospital funcionan los siguientes proyectos de modo rutinario:

Orientados a mejorar la gestión clínica:

Cita WEB de Primaria a Especializada (con integración real de aplicaciones de ambos niveles) instalado en todos los centros de AP informatizados del área. (90% de la población)

Orientados al profesional sanitario:

- Laboratorio de Área: Es el servicio central con más usuarios informáticos 1.540 entre el hospital y atención primaria. En estos momentos cualquier muestra que entre en el laboratorio, antes de las 10 de la mañana si la técnica lo permite, el resultado es visible en la red antes de las 3 de la tarde. La conexión al laboratorio es la más solicitada por el personal médico del área, y sin duda la más valorada.
- Tele-radiología entre Hospital Juan Canalejo y Centro de Especialidades de Betanzos. La tele-radiología se ha convertido en rutina y en este momento es una parte más de la gestión integral de la imagen médica.
- Gestión Documental: La mayor parte de los informes relativos al proceso asistencial son visibles en la red para nuestros profesionales, agrupados de diversas formas y con utilidades que aportan valor como visión de pruebas previas, históricos de farmacia, gráficas de analíticas, etc.

Orientados al ciudadano/paciente:

La descentralización del tratamiento anticoagulante oral (TAO), se ha realizado con la instalación de coagulómetros en todos los centros de AP del área sanitaria, en este momento se esta finalizando con los situados en la ciudad. El sistema utilizado es susceptible del auto-análisis por el paciente, en conexión con el Hospital o AP.

Orientados a la formación del personal sanitario:

En el año 2000 se imparte un curso de cardiología en el hospital Juan Canalejo que dura de Noviembre a Junio. Desde entonces todos los años y durante estos meses, los lunes de 8 a 9 de la mañana y en el salón de actos del hospital Juan Canalejo, se celebra este curso y se trasmite mediante un equipo de videoconferencia múltiple a otros centros de la red.

La transmisión de todo tipo de cirugías y pruebas diagnósticas, entre quirófanos y salones de actos o de reuniones en tiempo real con sonido e imagen bidireccional se está convirtiendo en practica habitual.

Con Estos proyectos propios, en el año 2002 el Ministerio de Sanidad y Consumo aprueba la creación de la Red Temática de Investigación Cooperativa (Redes de Grupos), sobre Investigación en Servicios en Salud Basados en Telemedicina, financiando un proyecto a tres años (2003-2005) con el título "Nuevos modelos de prestación de servicios sanitarios utilizando Telemedicina". Gracias a esta magnífica iniciativa, se empieza a poner orden y se definen fases de desarrollo comunes. Nuestro hospital de implica directamente en tres proyectos: Insuficiencia Cardiaca, Rehabilitación Respiratoria y Hospitalización a domicilio.

El principal objetivo es demostrar que con la aplicación de técnicas de telemedicina al tratamiento de patologías crónicas y con una buena coordinación entre los distintos actores: Especialistas, M. Familia, HADO, Enfermería, pacientes y familias/cuidadores, se minimizan los episodios agudos y por lo tanto se mejora la calidad de vida del paciente, al mismo tiempo que se hacen soportables los costes, es decir somos más eficientes.

Nuestro nuevo enfoque se basa en el desarrollo modular de la prestación sanitaria con Telemedicina:

Así existe un módulo de adquisición de datos, que recibe información de equipamiento médico diverso, un segundo módulo independiente por patología y un módulo común, que es el corazón de nuestro sistema, que recibe toda la información y gestiona los posibles avisos y/o alarmas dirigiéndolas al paciente, cuidador o responsable sanitario. Las ventajas que aporta este modelo son las siguientes: Independiente de la patología (sistema modular), seguimiento continuo, atención personalizada, auto-responsabilización del paciente, mayor productividad del personal sanitario y coste menor que el actual.

Si analizamos el enfoque CLÁSICO que hemos dado a nuestra TM, vemos que realmente la que hemos desarrollado hasta ahora es la consecuencia de aplicar trabajo colaborativo + comunicaciones al trabajo clínico ordinario, sin embargo aunque este enfoque seguirá creciendo de modo exponencial, el que proponemos como NUEVO modelo, se basa en la incorporación del ciudadano/paciente en la gestión de su salud y la aparición de proyectos de Telemedicina orientados claramente a el, es decir con una planificación totalmente transversal que sin duda aumentará de modo exponencial la eficiencia del SNS.

En el futuro inmediato, la implantación masiva de proyectos de TM en toda España, pasa por normalizar el uso de estándares de intercambio de información. Las transferencias del SNS a las comunidades ha dificultado

de modo extremo su extensión, por la compleja integración y la diversidad de los sistemas de información sanitarios comunitarios, estando pendiente la definición del contenido mínimo obligatorio de información a intercambiar necesaria para una asistencia sanitaria adecuada.

Guillermo Vázquez Mata, Director de Investigación de CMAT moderó la sesión 3 dedicada a estudiar la Telemedicina en los servicios de Salud. El primer ponente, Alberto Hernández Abadía de Barberá, Jefe de la Unidad de Telemedicina del Ministerio de Defensa, comenzó destacando la diferencia entre Telemedicina y Telesalud y sus requisitos. Explicó algunos conceptos sobre Sanidad Terrestre, Sanidad Naval y Sanidad Aérea, para ilustrarnos posteriormente sobre el Centro de Referencia, el Aula de Formación y la red del Ejército de Hospitales y Unidades por toda España. Comentó posteriormente la estructura de las redes informáticas de defensa, para entrar de lleno en la explicación de lo que es y será BALMIS, que pretende la obtención de un Sistema único e integrado que dará cobertura a los principales procesos sanitarios (Órgano Central, EMAD y los tres Ejércitos). El núcleo del BALMIS, dijo, lo conforma el Historial Electrónico de Salud del profesional de las FAS y de aquellos pacientes a los que se presta asistencia.

El segundo ponente fue **Fernando Uribe Ladrón de Cegama**, Director General de Desarrollo Sanitario de la Consejería de Sanidad de Castilla y León.

La Sesión 4 fue moderada por **Fernando Bezares**, Director General de Informática, Comunicación e Innovación de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid.

Claudio Peláez Vega, Coordinador de Telemedicina del Servicio Extremeño de Salud, trató el tema Integración de la telemedicina en la práctica asistencial. Su resumen es el siguiente:

Al hablar de Modelo extremeño me refiero al conjunto de actuaciones y características que se han utilizado en la puesta en funcionamiento y desarrollo de este Proyecto de Telemedicina.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y DE "MISIONERO"

En el año 2002 se realizó un Proyecto Piloto de Telemedicina que consistía en enlazar un Hospital (H. Provincial de Badajoz), con un Centro de Salud (CS.Olivenza). Se pretendía estudiar durante un período de 6 meses los beneficios que pueden aportar las consultas de Telemedicina de ciertas especialidades en este entorno de la Asistencia Primaria.

Tras una valoración positiva, las autoridades sanitarias, toman la decisión de extender esta experiencia a las 8 Áreas de Salud de la Comunidad Autónoma.

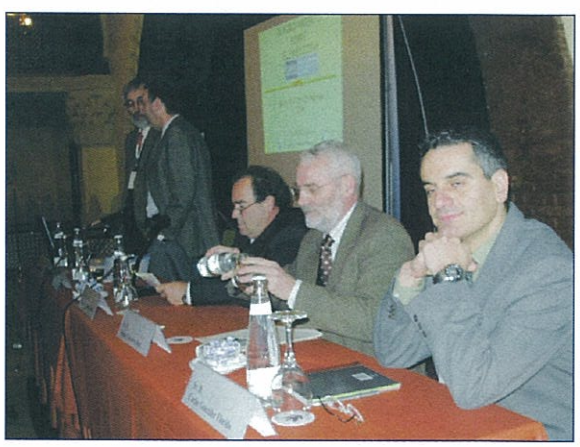
Durante el año 2003, se han instalado en la Comunidad de Extremadura, estaciones de Telemedicina en **18 Centros de Salud del entorno rural**, a una distancia de más de 25 Kilómetros de su Hospital de Referencia. En algunos casos esta distancia llega a ser de cerca de 150 kilómetros. Estos Centros de Salud se encuentran conectados con sus **Hospitales de Referencia** (11), desde donde los especialistas pueden comunicarse y realizar las Teleconsultas. Se organiza de forma que cada Hospital de cobertura a los Centros de Salud de su Área. La **Intranet Sanitaria** que dispone el SES permite que todos estos centros puedan comunicarse entre sí, independientemente del Área a que pertenezcan. Para que esta conexión sea de calidad y de una buena imagen (videoconferencia) y rápido envío de archivos, se dotó a estas líneas de un ancho de Banda de 2 MB(megas).

ETAPA DE MISIONERO y TRAVESÍA DEL DESIERTO

Se enseña el manejo de las plataformas de Telemedicina en el propio Centro de

Salud y Hospital para evitar pérdida de jornadas laborales por desplazamientos. En cada Centro se procura captar a las personas que muestran cierto interés por la herramienta. El resto del personal creemos que se irá





enganchando, pero no queremos perder el tiempo en el inicio.

Para empezar a trabajar era necesario organizar el Cuadro de Mando, y al estar dividida la Región en 8 Áreas de Salud se creo un Responsable de Telemedicina en cada Área (Hospital de Área). En el inicio este Responsable compatibilizaba su actividad habitual con las tareas que comienzan a surgir con las Teleconsultas. El Responsable era la pieza clave (iniciativa, don de organización, inmune al desánimo y conocedor del Hospital y Centros de Salud). En los Centros de Salud se busca generalmente al personal de enfermería para que las tareas de cumplimentación de historial electrónico, toma de muestras digitales y manejo de las teleconsultas.

En el Hospital se buscan aquellas especialidades que conocemos que pueden ofrecer buenas resultados como Dermatología, Radiología, Medicina Interna, y Cardiología. Se procura implicar a todo el equipo para no depender sólo de un especialista y que por cualquier eventualidad nos quedemos colgados.

Desde el inicio nos marcamos el objetivo de realizar la Consulta en Tiempo Real (ON LINE o síncrona), y reservar la consulta en diferido (Store and Foward) para los informes radiológicos, o procesos en los que la presencia del paciente no era necesaria.

Con la presencia del paciente, médico o enfermero por un lado, y el especialista en el otro, tratamos de que la Teleconsulta sea lo más parecido a la consulta habitual y de esta forma evitar que los escépticos y detractores de la telemedicina tuvieran armas para atacarnos.

Dificultades en esta Etapa

1. Bajo nivel de conocimientos informáticos entre los profesionales
2. Temores a la Responsabilidad legal
3. La carga asistencial en primaria
4. El sanitario de primaria tiene cierta reticencia al contacto con el Especialista
5. Paradójicamente la tecnología es lo que menos problemas ocasiona
6. Desigual implicación en unas Áreas:
7. Escepticismo entre algunos Directivos
8. Escasez de especialistas en algunas Áreas(los pacientes van a ser los mismos)
9. El Responsable Telemedicina tenía dificultades para compatibilizar su actividad habitual con la nueva carga.

TEMORES (que teníamos en esta fase):

1. A MAYOR ACCESIBILIDAD MAYOR DEMANDA
2. LA TELECONSULTA MENOS RESOLUTIVA QUE C. CONVENCIONAL
3. MENOR GRADO SATISFACCIÓN DE USUARIOS Y PROFESIONALES

Afortunadamente estos tres puntos no se cumplieron y a lo largo del 2004-2005, fuimos comprobando que:

1. El mejorar la accesibilidad al especialista no incremento la demanda de teleconsultas.
2. Las Teleconsultas eran resolutivas (entendido como la consulta que se resuelve sin tener que desplazarse el paciente al hospital), en unos porcentajes cercanos al 70%, y en los casos en que debían desplazarse al Hospital eran para pruebas especiales, o estudios complementarios, o para cirugía. En cualquier caso siempre se conseguía un cribaje que nos permitía priorizar la cita si era necesario y agilizar la consulta evitando viajes innecesarios.
3. Las encuesta de satisfacción que se realizan a los pacientes y profesionales nos demuestran la buena aceptación e imagen que tiene para ellos la Teleconsulta:

- Opinión que les merece la Teleconsulta
  - 91 % Lo ven Bueno para los usuarios.
  - 87% Cómodos ante la cámara.
  - 76% Eligen la tele consulta.
  - 98% Evita desplazamientos.
  - 35% Ahorro tiempo y dinero.
  - 5% Consulta fría e impersonal.
  - 9% Poca comunicación con Especialistas.
- Grado de satisfacción
  - 96% muy satisfecho y satisfecho
  - 0% insatisfecho
- Volvería a utilizarla
  - 95% Sí
  - 4% Tal vez
  - 1% No
- Se sintió cómodo
  - 52% Mucho
  - 45% Bastante
  - 3% Poco

Durante estos tres años (2003-2004-2005) se van obteniendo unos resultados que si bien al principio nos resultaban muy laboriosos y a veces nos trasmitían cierto pesimismo, van consiguiendo que las Teleconsultas entren en la dinámica rutinaria y ya no se contemplen como algo anecdótico y puntual. Incluso en los últimos meses se están incorporando especialidades que nos hacen mirar con optimismo el futuro

Entre las características más destacables de este modelo de Telemedicina Teleconsultas) podemos enumerar las siguientes:

1. La actividad de las Teleconsultas se realiza dentro de la Jornada Ordinaria (de 8 a 15 horas), por lo que no ha sido necesario incrementar horarios de trabajo, solamente modificar agendas.
2. No ha supuesto contratación de personal. Solamente se ha reorganizado la jornada de algún sanitario

(generalmente enfermero). Este modelo supone implicación de la mayoría del Equipo de Atención Primaria, con un reparto de actividades que hacen que el esfuerzo sea más ligero.

3. Los especialistas participan voluntariamente y sin remuneración extraordinaria (se les ha organizado la agenda de consulta con unos tramos libres para las Teleconsultas de acuerdo con la actividad prevista). En la mayoría de los casos se intenta que participe todo el Servicio, o la mayoría, para evitar que ante cualquier imprevisto tenga que suspenderse la consulta.
4. A partir del 2005 esta actividad figura reflejada en los contratos de Gestión de cada Área correspondiente, y se contemplan unos objetivos a cumplir, que se reflejarán en la productividad variable de los equipos participantes.
5. Las Teleconsultas que se realizan son en su mayoría en tiempo real, on line (síncronas), que aunque exigen una mayor dedicación y organización, favorecen la relación médico-paciente, evitando la pérdida de contacto entre ellos. De esta forma los detractores de la Telemedicina tienen pocos argumentos en contra de esta modalidad de consulta.
6. A los pacientes en el Centro de Salud se les da la posibilidad de realizar la consulta por la vía clásica o la Teleconsulta, encontrándonos con la casi absoluta conformidad por la Teleconsulta. El especialista al tener alguna duda en el diagnóstico o manejo del paciente lo remite a su consulta ordinaria pero ya va con una valoración previa o priorización si es necesaria.
7. Dependiendo de la especialidad, la capacidad resolutiva varía (70% en Teledermatología, 50% en Tele-Traumatología) para primeras consultas.
8. En revisiones de pacientes crónicos, ancianos , y con dificultades para el desplazamiento suponen una ayuda inestimable para el médico de Primaria evitando muchas visitas hospitalarias.

Existen algunos factores (coste, recursos humanos, comunicaciones) que hacen que el desarrollo de este proyecto encuentre dificultades para su consolidación, pero que son superables si la voluntad de los responsables sanitarios continúa en la misma dirección que tenemos en la actualidad.

El desarrollo tecnológico, la consolidación de la Intranet, la culminación del Proyecto Jara nos va a dotar de unas herramientas que harán que este periodo de 3 años nos haya servido para crear los cimientos sólidos de una Telemedicina de calidad y de futuro.

En segundo lugar habló **Francisco González García**, de la Cátedra de Telemedicina de Telefónica de la Universidad de Santiago de Compostela.

En tercer lugar **Miguel Chavarría** del Hospital La Fe de Valencia y de la Junta Directiva de la SEIS habló de la Telerradiología desde un hospital de referencia y comentó que en el Hospital Universitario La Fe. Valencia, se están llevando a cabo dos importantes proyectos de Telerradiología como son la Atención de Urgencias en Neurocirugía y el Centro de Consulta de Radiología Pediátrica.

Estos proyectos se basan en la siguientes infraestructuras:

En primer lugar en la Red de Comunicaciones Sanitarias de la Comunidad Valenciana, red ARTERIAS, que permite la conexión entre todos los centros sanitarios de la Agencia Valenciana de Salud.

Por otra parte el pasado año se adjudicó un concurso público cuyo objetivo fue la dotación de Sistemas de Comunicación y Archivo de Imágenes (PACS) a los hospitales de la Agencia Valenciana de Salud.

Atención de Urgencias en Neurocirugía

Este proyecto, liderado por el Dr. Maximiliano Lloret, jefe del Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos del Hospital Universitario La Fe de Valencia, consiste en la definición del protocolo a seguir para la atención de pacientes de neurocirugía procedentes de cualquier hospital de los Departamentos de Salud de Castellón y Valencia , en los hospitales La Fe y Clínico de Valencia, únicos que disponen de atención continuada en el Servicio de Neurocirugía.

El protocolo consiste en la realización y diagnóstico de la exploración de TAC en el centro de procedencia (Servicio de Radiodiagnóstico); el envío de las imágenes correspondientes al hospital de referencia (H. La Fe/H. Clínico), y a continuación y después de la valoración de la exploración radiológica se pone en marcha el procedimiento de actuación definido por el Servicio de Neurocirugía del Hospital de referencia para el traslado o no del paciente.

Este proyecto afecta a los hospitales siguientes: H. Vinaroz, H. General de Castellón, H. de la Plana, H. Arnau, H. Peset y H. Sagunto.

Entre los puntos positivos de este proyecto, destacados por los propios neurocirujanos, podemos citar los siguientes: Acorta la estancia hospitalaria al no depender de transporte del formato e informe según la manera tradicional, evita numerosos traslados intrahospitalarios de pacientes, mejorando la calidad de la asistencia y permite la consulta de estudios previos comparando y agilizando la toma de decisiones terapéuticas.

Centro de Consulta de Radiología Pediátrica. Justificación

Este proyecto lo lidera el Dr. Héctor Cortina, jefe del Servicio de Radiodiagnóstico Pediátrico del Universitario



La Fe de Valencia La Fe, y se justifica en la mínima dedicación de los radiólogos a la subespecialidad de radiología pediátrica debido a las plantillas ajustadas de radiólogos en los hospitales generales y a la falta de volumen pediátrico en los hospitales comarcales.

Los criterios básicos del Centro de Consulta de Radiología Pediátrica son los siguientes:

Está orientado a los servicios de radiodiagnóstico de los centros hospitalarios (No se contemplan centros de atención primaria ni los centros de especialidades); actúa como centro de consulta y no como emisor de informe radiológico; y los consultores han de ser radiólogos o MIR de radiodiagnóstico, no los departamentos de Pediatría

El protocolo de actuación es el siguiente: Se envían la imágenes del caso problema a través de la red; a continuación se notifica mediante correo electrónico al radiólogo del centro consultor; se registra la recepción y se procede a la revisión del caso y su valoración; finalmente también mediante correo electrónico esta valoración se comunica al hospital solicitante.

Este proyecto incluye los servicios de radiodiagnóstico de los diecinueve centros siguientes: H. Vinaroz, H. General de Castellón, H. de la Plana, H. Clínico de Valencia, H. General de Valencia, H. Alzira, H. Xàtiva, H .Peset de Valencia, H. Gandía, H. Sagunto, H. Requena, H. San Juan de Alicante , H. Elda, H. Denia, H. Orihuela, H. Vila-Joiosa, H. General de Alicante, H. Alcoi y H. Elche.

Los indicadores que se han definido para el seguimiento del proyecto son:

- Nº consultas horario programado/ Nº consultas horario urgente
- Relación respuestas inmediata/diferida/subespecialista
- Satisfacción radiólogos / Percepción radiólogos pediátricos
- Eficiencia sistema informático / eficiencia organización interna del servicio de radiodiagnóstico pediátrico

Las conclusiones aportadas por la ponencia definen que la telerradiología es una de las principales aplicaciones de la Telemedicina en la práctica asistencial, que permite la consulta y el diagnóstico compartido de las exploraciones radiológicas mejorando la calidad asistencial.

Por otro lado aumenta la eficiencia del sistema, optimiza el uso de las infraestructuras informáticas y de comunicaciones y permite una atención integral al ciudadano.

En último lugar **Carlos González Florido** de la Fundación IAVANTE describió el proyecto WAT que es un entorno colaborativo para eSalud, que consiste en la creación de la base tecnológica de un entorno virtual de trabajo en el campo de la eSalud, capaz de ofrecer servicios de colaboración y trabajo en grupo a través de Internet y la red UMTS tanto a profesionales sanitarios como a ciudadanos en general de forma segura. Cuenta con una serie de conceptos innovadores como son: Directorio de actores, grupos de trabajo y herramientas colaborativas, software libre, capacidad de búsqueda documental asociada a grupos, 100% multiidioma y seguro.

El proyecto WAT tiene ventajas para los profesionales, para las instituciones, para los gestores y para los ciudadanos.

Terminada la sesión 4 se procedió a la de Clausura, en la que intervinieron **Luis Carlos Fernández González, José Luis Monteagudo, Carlos Hernández Salvador y Luis Carlos Hernández González**.

III FORO SOBRE PROTECCIÓN DE DATOS DE SALUD · BARCELONA

17 y 18 de mayo de 2006
Hotel Avenida Palace · Gran Vía de les Corts Catalanes, 605-607

COMITÉ DE HONOR

Honorable Sra. Dª. Marina Geli i Fábrega
Consellera de Salut de Catalunya.
Ilmo. Sr. D. José Luis Piñar Mañas
Director de la Agencia Española de Protección de Datos
Ilmo. Sr. D. Iñaki Vicuña de Nicolás
Director de la Agencia Vasca de Protección de Datos
Ilma. Sra. Dª. Esther Mitjans i Perelló
Directora de la Agencia Catalana de Protección de Datos
Ilmo. Sr. D. Antonio Troncoso Reigada
Director Agencia de Protección de Datos de la C.A. Madrid

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: Luciano Sáez Ayerra
Coordinador: Carlos García Codina
Miembros:
Isabel Aponte Rivarola
José Lagarto Fernández
LLuis Murgui Luna
María Rovira Barberá

DIRECTOR DE COMUNICACIÓN

Salvador Arribas Valiente

COMITÉ DE PROGRAMA

Miembros
Pedro Alberto González
Anna García Martínez
Francisco J. López Carmona
Santiago Marimón i Suñol
Ramón Martín Miralles López
Mª Angeles Montull Cremades
LLuís Torrens i Mèlich

Coordinación y soporte
Emilio Aced Félez
Carlos García Codina

CRONOGRAMA

Miércoles, 17 de Mayo

16:30 - 17:00 Inscripción y recogida de documentación
17:00 - 17:30 Acto Inaugural
17:30 - 18:00 Sesión de Apertura
18:00 - 18:30 Café
18:30 - 20:00 Mesa Redonda 1
Reglamentación sobre medidas de seguridad en la Historia de Salud

Jueves, 18 de Mayo

9:30 - 11:30 Mesa Redonda 2
Soluciones Tecnológicas para la confidencialidad de la Historia de Salud
11:30 - 12:00 Café
12:00 - 13:30 Mesa Redonda 3
Privacidad y gestión de la Historia Clínica de Salud: experiencias reales
13:30 - 15:00 Almuerzo
15:00 - 16:30 Mesa Redonda 4
Organización y mecanismos de seguridad en la Historia de Salud
16:30 - 17:00 Café
17:00 - 18:30 Mesa Redonda 5
La Seguridad en los accesos a la Historia de Salud
18:30 - 19:00 Conclusiones
Clausura

PROGRAMA

Miércoles, 17 de Mayo

16:30-17:00 Inscripción y recogida de documentación
17:00-17:30 ACTO INAUGURAL
Honorable Sra. Dª. Marina Geli i Fábrega
Consellera de Salut de Catalunya
17:30-18:00 SESIÓN DE APERTURA
Presenta
Ilmo. Sr. D. José Luis Piñar Mañas
Director de la Agencia Española de Protección de Datos

Ponente
Ilma. Sra. Dª. Esther Mitjans i Perelló,
Directora de la Agencia Catalana de Protección de Datos

18:00-18:30 Café

18:30-20:00 MESA REDONDA 1
Reglamentación sobre medidas de seguridad en la Historia de Salud
Moderador
- Ilmo. Sr. D. Antonio Troncoso Reigada,
  Director de la Agencia de Protección de Datos de la C.A. de Madrid

Ponentes:
- D. Arturo Ribagorda Garnacho
  Catedrático de la Universidad Carlos III
- D. Jesús Rubí Navarrete
  Adjunto al Director de la Agencia Española de Protección de Datos
- D. Pedro Alberto González
  Registro de Protección de Datos Agencia Vasca de Protección de Datos
- José Mª Argimon Pallás
  Responsable Proyecto de Historia Clínica Electrónica en Cataluña

Jueves, 18 de Mayo

9:30-11:30 MESA REDONDA 2
Soluciones Tecnológicas para la confidencialidad de la Historia de Salud
Moderador
- D. Fernando Bezares Pértica
  Director General de Informática Comunicaciones e Innovación de la Consejería de Sanidad y Consumo de la Comunidad de Madrid

Ponentes:
«Gestión del ciclo de vida en una cuenta de acceso al sistema»
- D. Eloy Rodríguez Rodríguez
  Director del Área de Sanidad de SUN Microsystems, Inc.

«La seguridad de la información sanitaria en un modelo de sistemas orientado al 'autoservicio' del ciudadano»
- D. Joaquín Roigé Casas
  Gerente de la Dirección de Desarrollos de Proyectos para Sanidad de INDRA

«Disociación de información de carácter personal en datos de salud»
- D. Antonio Ramos
  Director de Consultoría de S21sec

«Soluciones de Seguridad para la prestación de Servicios Sanitarios en Red»
- D. Juan Miguel Velasco López-Urda
  Director Asociado de Soluciones de Seguridad Gestionada. Telefónica Empresas

«La centralización como estrategia de protección y acceso a los datos»
- D. Fernando Rodríguez Romero
  Director General de Citrix System Ibérica

«Confidiencialidad y arquitectura de la Historia de Salud»
- D. Enrique Povo Grande de Castilla
  Healthcare Competence Center Manager. Hewlett Packard
- Representante de SIEMENS

12:00-13:30 MESA REDONDA 3
Privacidad y gestión de la Historia Clínica de Salud: experiencias reales
Moderador:
- Sr. D. LLuís Torrens Mèlich
  Director de Server del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya

Ponentes:
«Mejores Prácticas en protección de datos de salud»
- D. Francisco J. López Carmona
  S. G. de Registro de Ficheros y Consultoría de la Agencia de Protección de Datos de la Comunidad Autónoma de Madrid (APDCAM)
- Dª. Anna Garcia Martínez
  Responsable de Seguretat del Departament de Salut de la Generalitat de Catalunya

«Aspectos prácticos de la implantación de la LOPD en un Hospital»
- D. Victor Robert Roca
  Director de Informática Hospital de la Santa Creu i Sant Pau

«Privacidad en una Historia de Salud Regional»
- D. Javier Arrebola
  Consultor de sanidad de IBM Business Consulting Services

13:30-15:00 Almuerzo

15:00-16:30 MESA REDONDA 4
Organización y mecanismos de seguridad en la Historia de Salud
Moderador
- Ilmo. Sr. D. Iñaki Vicuña de Nicolás,
  Director de la Agencia Vasca de Protección de Datos

Ponentes:
«Organización y Gestión de la Seguridad en un Servicio de Salud»
- D. Juan Díaz García
  Responsable de la Unidad de Gestión de Riesgos Digitales del Servicio Andaluz de Salud

«Códigos tipo para el sector de Salud»
- D. Josep Mª Bosch Vidal
  Asesor Jurídico Unio Catalana d'Hospitals y Asesor del "Codigo Tipo" Unió Catalana d'Hospitals
- D. Enrique Paseiro Pardal
  Director de Sanidad de Software AG

«Experiencias europeas de protección de datos en sistemas regionales»
- D. Ismael Valenzuela Espejo
  Information Security Specialist iSOFT

16:30-17:00 Café

17:00-18:30 MESA REDONDA 5
La Seguridad en los accesos a la Historia de Salud

Moderador
- Sr. D. Manuel Ballbé Mallol
  Director de la Escuela de Prevención y Seguridad Integral de la Universidad Autónoma de Barcelona

Ponentes:
«DNI Electrónico»
- D. Miguel F. Azorín Albiñana-López
  S.G. de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones del Ministerio de Industria Turismo y Comercio
- D. Ignació Alamillo Domingo
  Director de Asesoramiento e Investigación de la Agencia Catalana de Certificación (CATCert)
- D. Abelardo García de Lorenzo y Mateos
  Cátedra de Medicina Crítica de la Fundación Abbot. U. A. de Madrid Hospital Universitario La Paz de Madrid

«Historia Clínica y medidas de seguridad»
- Dª. Mª. Mar Martínez Sánchez
  Directora de Desarrollo de Negocio Grupo SIA

18:30 - 19: 00 Conclusiones y Clausura
- Ilma. Sra. Dª Marta Segura Bonet
  Secretaria General Departament de Salut de Catalunya
- Ilma. Sra. Dª. Esther Mitjans i Perelló,
  Directora de la Agencia Catalana de Protección de Datos
- D. Santiago Marimón i Suñol
  Presidente. FORUM CIS
- Dª. María Rovira Barbera
  Junta Directiva SEIS
- D. Carlos Garcia Codina
  Coordinador del Foro de Protección de Datos de Salud



www.indra.es



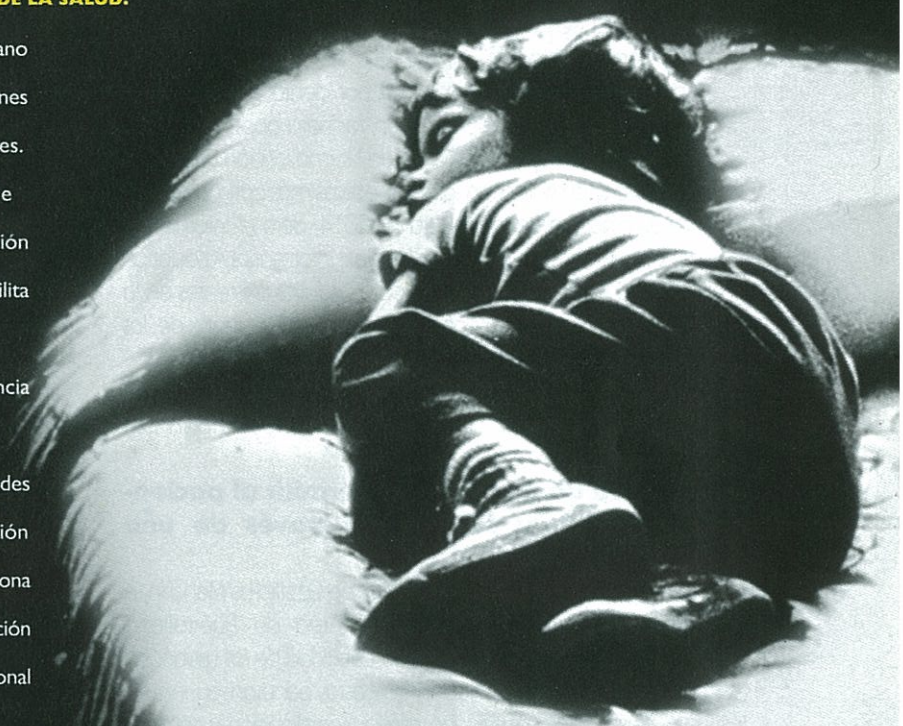
ASEGURAMOS EL FUTURO JUNTOS.

INDRA. INNOVANDO PARA GESTIONAR LA ATENCIÓN DE LA SALUD.

Historia de Salud Digital. Indra contempla al ciudadano como centro del Sistema Sanitario y establece en sus soluciones la posibilidad de dar continuidad a los procesos asistenciales. Esto lo consigue gracias a la historia de salud única, digital e integradora. Facilita la definición de protocolos en la atención médica, brinda ayudas al diagnóstico y a la terapéutica, posibilita el diagnóstico por imagen y las interconsultas.

Gestión Sanitaria Integrada. Fruto de la experiencia tanto nacional como fuera de nuestras fronteras, Indra ha desarrollado un sistema integral que responde a las necesidades de operación, clínicas, administrativas y de control de gestión de los Hospitales, Ambulatorios y Centros de Salud. Proporciona a los profesionales nuevos mecanismos de formación, información y soporte clínico e incorpora una estación móvil para el personal médico y de enfermería.

E-health. Indra ofrece soluciones y servicios para agilizar el contacto rápido, claro y transparente del ciudadano con su sistema de salud. Optimiza el análisis de la información con soluciones de business intelligence. Aporta conocimiento en soluciones de Emergencias Sanitarias y Telemedicina y valor en la creación de Portales de Salud, incorporando la Tarjeta Sanitaria, la firma electrónica y la utilización de certificados digitales para posibilitar la gestión de la Salud en Red.



Indra

CREANDO VALOR EN
LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Noticias por sectores

¬ MEDICINA

Marcial García Rojo
Hospital General de Ciudad Real. Vocal Delegado de Castilla La Mancha de la SEIS.

HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

El 99 por ciento de los documentos hospitalarios se siguen haciendo en papel

A pesar de que en los últimos años se han desarrollado numerosos sistemas informáticos de clasificación de la documentación sanitaria, el 99 por ciento de estos documentos se sigue generando en formato papel, según se puso de manifiesto en el Foro de Normalización de las TIC. El plazo que marcaban las perspectivas más optimistas para la eliminación del papel era de 2014, pero el informe de The Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA) lo sitúa en 2024 debido a los fallos existentes en la capacidad de almacenaje y en el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

(Diario Médico. 09/02/2006 y 23/02/2006. http://www.diariomedico.com/)

El Área de Puertollano permitir al paciente gestionar sus citas a través de una agenda on-line

El Área de Salud de Puertollano, en Castilla-La Mancha, a través de la página web del Área de Puertollano (www.gapllano.es) facilita la accesibilidad de los usuarios a los recursos y la información que éstos generan. Su iniciativa persigue promover una mayor coordinación y comunicación entre los profesionales del hospital y de los centros de salud. La página web ofrece información sobre la cartera de servicios de los centros y datos relativos a los principales indicadores de la actividad generada en el área. También es posible consultar las listas de espera del hospital. Pero la principal novedad que aporta el nuevo canal de comunicación entre el Sescam y los pacientes del área de salud de Puertollano es la cita previa por Internet para la consulta del médico de familia y del pediatra, o gestiones administrativas en los tres centros de salud de la zona, aunque la intención es extender el servicio al resto de centros de primaria en un mes y medio.



(Diario Médico. Mercedes Martínez. 10/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

Historia clínica electrónica en el Hospital del Rosell (Murcia)

El Hospital del Rosell, en Cartagena, ha incorporado un sistema de gestión de pacientes con conexión a atención primaria y las unidades de hospitalización externas al centro. Es el primer paso de la historia clínica electrónica (HCE). El modelo forma parte del programa Selene del Servicio Murciano de Salud (que integra los sistemas de gestión clínica, radiología, farmacia hospitalaria, anatomía patológica y banco de sangre) y de la arquitectura establecida en el Plan Director de Sistemas de Información Sanitarios de la Consejería de Sanidad murciana. El sistema permite al Rosell beneficiarse de una conexión permanente con los centros de salud de su área y las unidades de hospitalización que están desplazadas en el Hospital Naval. Aunque el centro de Cartagena es el quinto que se integra con Selene, se ha convertido en el primero en utilizar el paquete informático específico para la gestión de pacientes, que ahora sirve para resolver citas e ingresos hospitalarios integrados con la bases de datos de la tarjeta sanitaria, pero que más adelante permitirá implantar la historia clínica electrónica.

(Diario Médico. 14/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

El Área Norte de Córdoba introduce la historia clínica electrónica en sus centros de especialidades

El Área Norte de Córdoba se ha convertido en la primera zona de salud que incorpora la historia clínica electrónica -a través del sistema Diraya- en el Servicio Andaluz de Salud, ya que lo ha incorporado a sus consultas externas y sus centros periféricos de especialidades. Las consultas elegidas fueron Urología, Medicina Interna, Cirugía y Ginecología y los centros son el Hospital Valle de Los Pedroches y el Centro Periférico de

Especialidades de Peñarroya. De este modo los médicos de cabecera y los especialistas podrán tener acceso a los datos de salud de los más de 83.000 usuarios del área de salud, lo que, según los responsables del SAS, facilitará la asistencia, ya que todos los profesionales podrán acceder a la información clínica de los pacientes que acudan a sus consultas. Pediatría, Dermatología y Hematología se sumarán a la iniciativa próximamente, y en dos meses, el resto de especialidades que forman la cartera de prestaciones del área.

(Diario Médico. 17/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

BIBLIOGRAFÍA MÉDICA

El Hospital Virgen de la Macarena crea una biblioteca virtual

El Hospital Virgen Macarena, en Sevilla, ha presentado su biblioteca virtual, que contiene las 70 revistas de mayor consulta en el ámbito científico que se puede consultar bibliográficamente a través de Internet. Entre las revistas a las que tendrán acceso los profesionales están The Lancet, Journal of American Medical Association, Science, Neurology y Aids. Además, Suárez ha explicado que el proyecto también contempla la adquisición de una colección de medicina basada en la evidencia elaborada por la Fundación Cochrane. Además, se ha contratado la colección de artículos Evidence Based Nursing principal recurso internacional de enfermería basada en la evidencia para extender el proyecto a las profesionales de los cuidados.

(Diario Médico. 24/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

TELEMEDICINA

El Hospital de Bellvitge prueba un servicio de teleasistencia para trasplantados

El Hospital de Bellvitge, en Hospitalet de Llobregat, Barcelona, ha iniciado la prueba piloto de un servicio de telemedicina para pacientes sometidos a trasplante renal. El objetivo es validar la eficacia y seguridad de la videoconferencia como herramienta de consulta médica para el seguimiento de dichos pacientes y reducir al máximo los desplazamientos de aquéllos que residen lejos del centro sanitario. El Hospital Virgen de la Cinta - cercano a la residencia del enfermo- es el responsable de realizar las analíticas de control, que el médico recibe a través de la red informática del Instituto Catalán de la Salud. El paciente puede ser visitado a distancia tantas veces como sea necesario, y la coordinación con el Hospital Virgen de la Cinta garantiza la atención urgente y facilita un seguimiento más adecuando después de un ingreso. Según sus impulsores, la teleasistencia no sólo ofrece más comodidad al paciente y evita desplazamientos y pérdida de horas de trabajo, sino que permite al especialista atender a más pacientes y realizar una educación sanitaria continuada.

(Diario Médico. Daniel Arbós. 17/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

INFORMACIÓN DE SALUD EN INTERNET

Los medicamentos falsos que más abundan en Internet

Los suplementos vitamínicos y de salud, también llamados "medicamentos de estilo de vida", como medicamentos para tratar la disfunción eréctil, y esteroides vendidos mediante Internet son los más falsificados. También es frecuente encontrar versiones falsas del medicamento contra la gripe aviar Tamiflu. "Si, ha habido casos de falsificaciones de Tamiflu", afirmó Howard Zucker, el director general asistente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para tecnologías de la salud y medicamentos. Harvey Bale, director general de la Federación Internacional de Asociaciones de Fabricantes de Productos Farmacéuticos, afirmó que los pacientes de los países ricos eran más vulnerables a los medicamentos falsificados distribuidos por la red.

(Iblnews. 22/02/2006. http://iblnews.com/story.php?id=10363)

Internet, para la prevención del cáncer

La Asociación Española contra el Cáncer (AECC) ha diseñado un programa de educación para la salud que permitirá a escolares de entre 11 y 13 años formarse a través de Internet en cuestiones básicas relacionadas con la prevención del cáncer y los hábitos de vida saludables. El programa es accesible en castellano, catalán, euskera y gallego y está compuesto por 6 módulos que contienen pantallas formativas sobre el cáncer, el ejercicio físico, la alimentación, el sol, el alcohol y el tabaco, juegos relacionados con estos temas y enlaces con otras web donde ampliar conocimientos. El programa completo tiene una duración de tres horas y que, pese a la facilidad de su uso, el trabajo debe iniciarse en el aula bajo la supervisión de un profesor.

(Iblnews. 9/02/2006. http://iblnews.com/story.php?id=9785)

ANATOMÍA PATOLÓGICA

Primera reunión de la Red Ibérica de Telepatología

A principios de febrero de 2006 tuvo lugar en el Hospital General de Ciudad Real la primera reunión de la Red Ibérica de Telepatología, cuyo objetivo es establecer un método de comunicación interprofesional eficiente entre servicios de Anatomía Patológica de hospitales de España y Portugal, mediante el uso de los sistemas más modernos

de telepatología disponibles en cada momento. En la red participan actualmente cinco hospitales de Portugal (Alentejo, Évora,) y España (Badajoz, Ciudad Real, Madrid) y cuenta con el apoyo de fabricantes de microscopía virtual (Aperio, Hamamatsu, Nikon y Olympus, entre otros).

ATENCIÓN PRIMARIA

El Sergas mejora la comunicación interactiva entre centros de Atención Primaria

El Servicio Gallego de Salud (Sergas) destinará más de 1,5 millones de euros para dotar de un equipamiento de electrónica y comunicación a los 280 centros sanitarios de la red pública con el objetivo "de mejorar y ampliar" este tipo de infraestructuras. Según informó el Sergas, el presupuesto está enfocado al aumento de la capacidad de procesado de nudos troncales de red. La ordenación presupuestaria recoge también la creación de una conexión entre 73 centros de Atención Primaria y la Rede Corporativa de Datos, lo que permitirá, según el Sergas, agilizar determinados procesos administrativos.

(El Médico Interactivo. 14-2-2006 http://www.elmedicointeractivo.com/noticias_ext.php?idreg=10996)

Los centros de Atención Primaria de Extremadura y el Proyecto Jara

El proyecto Jara pone a disposición de los profesionales herramientas de gestión clínica y administrativa. Uno de sus objetivos es implantar mecanismos que permitan evaluar y monitorizar el servicio desde todas sus perspectivas, como asistencia, docencia, investigación y gestión de recursos. Los 515 centros sanitarios de Atención Primaria de Extremadura estarán equipados a lo largo de este año con los requerimientos tecnológicos de información y comunicación necesarios para la implantación del proyecto Jara, que permitirá desarrollar el historial clínico único o transmitir información entre los profesionales, entre otros aspectos.

(El Médico Interactivo. 15-2-2006 http://www.elmedicointeractivo.com/noticias_ext.php?idreg=11004)

La cita médica por Internet en Valencia

Un total de 33.348 ciudadanos de la Comunidad Valenciana han pedido cita con su médico de cabecera a través de Internet desde la puesta en marcha de esta iniciativa el pasado 14 de noviembre. Para acceder a este servicio, hay que visitar la página web de la Consejería. En cuanto a la atención ambulatoria, el proyecto Abucasis II de informatización sanitaria está implantado ya en 208 centros de Atención Primaria de los 22 departamentos de salud de la Comunidad Valenciana, lo que significa que 6.452 profesionales, es decir, el 72 por ciento ya están utilizando esta herramienta de trabajo. La población cubierta por el nuevo sistema asciende a un total de 2.404.687 personas, o lo que es lo mismo, cerca del 50 por ciento de la población de la Comunidad.

(El Médico Interactivo. 1-3-2006 http://www.elmedicointeractivo.com/noticias_ext.php?idreg=11164)

RADIOLOGÍA

Mejora en el diagnóstico radiológico de las metástasis osteoblásticas

Un estudio realizado por los Dres. A. González-Sistal y A. Baltasar Sánchez (Departamento de Ciencias Fisiológicas II. Facultad de Medicina, Universidad de Barcelona), publicado en el Journal of Digital Imaging, demuestra la utilidad de un método propio desarrollado para mejorar el diagnóstico diferencial radiológico entre hueso sano y metástasis osteoblásticas. Los parámetros obtenidos cuantifican con precisión las zonas correspondientes a hueso sano y metástasis, y permiten diferenciar estas lesiones respeto del hueso sano de manera clara y objetivable.

(Journal of Digital Imaging. doi: 10.1007/s10278-006-9946-7)

Digitalización de la imagen radiológica en el Hospital Universitario de Getafe

El Hospital de Getafe, en Madrid, ha invertido 810.000 euros en la digitalización de su archivo de imágenes de radiología y la creación de tres nuevas salas de radiología digital con sus correspondientes estaciones de trabajo, que incorporan reconocimiento de voz. El objetivo final del proyecto es implantar el Sistema de Comunicación y Archivo de Imágenes (PACS) que posibilita la distribución de las tomas diagnósticas a todos los especialistas que lo necesiten y estén autorizados a consultarlas desde cualquier punto del hospital. Esta meta exigirá distintas fases de implantación de estaciones de trabajo y la consolidación de una red interna. El objetivo del centro es maximizar el tiempo que se dedica a la elaboración de los informes y reducir el número de errores al elevar la calidad de los informes finales.

(Diario Médico. 06/02/2006 http://www.diariomedico.com/)

ODONTOLOGÍA

Imagen digital en Otología

Paredes y colaboradores han realizado una valoración sobre las ventajas y desventajas, del uso de la radiografía digital, la fotografía digital así como de la última incorporación, los modelos de estudio digitalizados. Basados en encuestas previas, muestran la situación actual en nuestro país en cuanto al número de profesionales que utilizan estos registros digitales de manera sistemática.

(Paredes V, et al. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E88-93. http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i1/medoralv11i1p88.pdf)

¬ FARMACIA

Alberto Gómez Lafón, Vocal 1° de la SEIS

INFORFARMA 2005
Conclusiones de una cita obligada para los profesionales farmacéuticos

Como ya viene siendo tradicional, se celebró el pasado mes de noviembre en Zaragoza el congreso que con carácter bianual la Sociedad Española de Informática de la Salud organiza, para dar a conocer los últimos avances que en el campo de la informática se han producido y que son de aplicación en el sector farmacéutico.

En esta ocasión y también como ya viene ocurriendo desde el Congreso de La Rioja, Inforfarma pretendió dar una idea general de los avances acaecidos en el sector, e hizo un especial hincapié en un subsector concreto, que esta vez correspondió a la Corporación Farmacéutica; Colegios Oficiales de Farmacéuticos y Oficina de Farmacia.

El programa elaborado por el Comité Científico contemplaba siete temas de gran actualidad y una conferencia inaugural, intentando que esta fuera una amalgama de inquietudes en la que se pudieran ver reflejados todos o casi todos los problemas que el sector padece y que en la misma se aportaran soluciones, al menos, las que tiene pensadas la Administración Sanitaria (AGE). Era por tanto necesario, que la misma fuera impartida por una persona que ostentara en ese momento el mayor grado de representación posible y por tanto las mejores posibilidades de que lo que allí se contase tuviera un nivel de verosimilitud mas que aceptable.

Sin duda, para aquellos que asistimos a INFORFARMA 2005 la conferencia inaugural no defraudó, fue una auténtica avalancha de cifras, de índole económica, que a su vez intentaban dar muestra de un interés político decidido en cuantas materias fueron tratadas en el discurso y que abarcaban no solo el momento presente sino el de toda una legislatura.

La presencia de Pedro Capilla, de los Presidentes de los Colegios de Farmacia de Aragón, de algunos representantes de la Administración Sanitaria Autonómica, en concreto de D. Antonio Brun Macipe, Gerente del Servicio Aragonés de Salud, de Javier Armesto, responsable de Farmacia y de D. Antonio Poncel, fue mas que suficiente y otorgaron a Inforfarma la credibilidad y el marchamo de oficialidad necesario, para que todo lo expuesto en el citado congreso pueda y deba ser debatido en las esferas que corresponda.

Mención obligada corresponde hacer a los Socios y Colaboradores Tecnológicos y también a las Empresas Patrocinadoras. A los primeros porque creen en la misión y en los objetivos que la SEIS tiene planteados y por tanto son cómplices de nuestros éxitos. A los segundos, porque conjuntamente con los primeros, aportaron todo tipo de soluciones tecnológicas en una mesa redonda que sin duda fue insuficiente para mostrar todo lo que se está haciendo y que requerirá un replanteamiento de su presencia y participación en futuros Inforfarmas, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.

Pese al éxito indudable de Inforfarma 2005, tal vez el mas notable de los cinco Congresos que se han celebrado, algún aspecto negativo que habrá que corregir, se pudo detectar. La participación de la Administración Local fue realmente decepcionante pese a que las promesas de involucrarse habían sido de importante calado. La SEIS había tenido ofrecimientos de varios Ayuntamientos correspondiente a distintas ciudades españolas y pertenecientes a diferentes Comunidades Autónomas, cuyo compromiso de participación era similar al que teóricamente se nos había ofrecido por la corporación zaragozana. La situación geográfica de Zaragoza favorece la organización y celebración de este tipo de eventos. Es una ciudad muy bien comunicada y posicionada estratégicamente entre Madrid, Cataluña y Valencia, cercana al Pais Vasco, La Rioja y Navarra y el Ayuntamiento explota desde un punto de vista comercial, muy bien estas características. Tal vez fue fruto exclusivo de la mala suerte (coincidencia de un pleno), pero la falta de presencia tanto en el acto inaugural como en el de clausura, nos hace pensar y

recomendar que deben tener mas cuidado en el cumplimiento de sus compromisos.

ASISTENCIA

Inforfarma 2005 se planteó como ya he comentado anteriormente, como un escenario en el que se tratarían todos los temas de interés para el sector farmacéutico y en el que las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones tuvieran especial protagonismo y relevancia, pero intentando hacer un especial hincapié en el subsector mas relacionado con la asistencia farmacéutica.

Sin duda el objetivo se consiguió, ya que el 44% de los asistentes al congreso procedían de Oficina de Farmacia y de Colegios Oficiales de Farmacéuticos y lo que es mas importante la presencia de público en prácticamente todas las sesiones fue abundante y notable. Mención especial merece el Colegio de Farmacéuticos de Zaragoza, bien conectado con los de Huesca y Teruel, que estuvo presente en todos los actos celebrados a lo largo de Inforfarma de una manera singular y tanto desde el punto de vista técnico como institucional. El interés manifestado por Ramón Blasco Nogués y sus colegas; Mariano Giménez Zuriaga y Carlos La Cadena Azpeitia, demuestran el interés que los Colegios de Farmacia tienen por estar al día en cuanto a los avances tecnológicos que se producen y su posible utilidad para la profesión farmacéutica y también señalan la voluntad decidida de los farmacéuticos de no perder el tren de la modernidad y de dar batalla a cuantos competidores les salen en su camino. Si todos fueran así, los farmacéuticos lo tendrían relativamente fácil y los ataques que prácticamente de forma rutinaria y constante reciben, estarían abocados al mas estruendoso de los fracasos.

Sobre una muestra de mas de 220 asistentes los porcentajes que correspondieron fueron los siguientes:

Identificación Interesado . . . . .porcentaje	
Colegios Oficiales de Farmacéuticos	44%
Empresas Tecnológicas	22%
Servicios de Salud de CC.AA.	10%
Industria Farmacéutica	9%
Distribución Farmacéutica	4.5%
Internacional	2%
Farmacia Hospitalaria	1.5%
Administración General Sanitaria	1%
Otros	6%

Asimismo, dispusieron de stand 5 empresas y como co-patrocinadores estuvieron presentes 18 entidades.

En Inforfarma participaron, además del autor de la conferencia inaugural, 27 ponentes, con pocas alteraciones o sustituciones respecto al programa oficial aprobado en el mes de octubre. Respecto a los moderadores, estos correspondieron en su mayoría a miembros de los Comités Científico u Organizador y también a Presidentes de los Colegios de Farmacéuticos de Aragón.

CONCLUSIONES DE INFORFARMA

En este apartado no voy hacer una descripción detallada de cada una de las intervenciones que tuvieron lugar, sino lo más significativo desde mi punto de vista.

1. **Trazabilidad** fue uno de los temas estrella de Inforfarma 2005 y en la mesa se volcaron opiniones que sobrepasaban con mucho su relación con la aplicación de las nuevas tecnologías informáticas y de las comunicaciones. Acometer este proyecto puede acarrear consecuencias económicas y también legales de importancia que están estudiando cada uno de los implicados, es decir, tanto la Corporación, como la Industria, la Distribución y las AA.PP. y por ello, cada una de estas entidades tuvo su representante. En cierta manera la Trazabilidad ha robado una parte del protagonismo al otro gran proyecto pendiente de la Farmacia Española que es la Receta Electrónica y aunque nadie lo comentó, se respira en el ambiente que deberá afrontarse de una forma escalonada, sin prisa pero sin pausa y midiendo muy bien cada uno de los pasos que se acometan. Algunas afirmaciones que merece la pena resaltar fueron las siguientes:

- La Administración tiene que tomar la decisión que mas convenga a los ciudadanos y si es necesario, deberá adecuar el marco normativo y llegar a un consenso con todas las partes implicadas.
- Disponer de un sistema moderno para conocer la trazabilidad de los medicamentos es un medio no un fin y en esto la tecnología no puede constituirse en un obstáculo.
- La Trazabilidad exigirá desarrollar un sistema complejo en el que participarán numerosos actores y por tanto, implicará inversión y costes notables.
- No todos los tipos de trazabilidad como pueden ser: identificar un producto, controlar el doble precio, garantizar el abastecimiento, enriquecer algunos aspectos relacionados con la seguridad de los productos (retirada de lotes, etc.), tienen su utilidad. El aporte mas significativo que puede proporcionar un sistema de trazabilidad (plataforma tecnológica que esta desarrollando el CGCOF) es la identificación inmediata de un desabastecimiento y el responsable del mismo.
- Algunos confunden el concepto de Trazabilidad en primer lugar, con el de seguridad en la utilización de

medicamentos y también con la eficiencia en su distribución.

- La Trazabilidad es un mandato del G-10, por tanto es un proceso imparable.
- La Trazabilidad es un atributo del producto que facilita su seguimiento y dificulta la circulación de productos ilegales.
- Algunos de las soluciones apuntadas fueron: Radiofrecuencia, en la que hay que vigilar los problemas de privacidad y la Optica, EAN 128 con etiqueta autoadhesiva.

2. Las Tecnologías de la Información aplicadas al desarrollo e investigación de nuevos fármacos fue también una mesa extraordinariamente interesante, entre otros motivos porque ponía a la luz, algunas de las facetas del ciclo de vida de un medicamento con las que buena parte de los asistentes al congreso no estaban familiarizados. Tal vez se hecho en falta alguna intervención relativa al diseño individualizado de fármacos, que ya en el anterior edición de Inforfarma celebrada en La Rioja, tuvo especial protagonismo. Algunas de las conclusiones vertidas:

- La Bioinformática es una herramienta indispensable para diseñar fármacos mediante modelización molecular, contribuyendo eficazmente al desarrollo de la moderna farmacología.
- En la búsqueda de información biomédica, Internet constituye un elemento esencial, pero la enorme amplitud y diversidad de las WEB presenta al mismo tiempo, ventajas e inconvenientes. El desarrollo de Portales especializados, ha facilitado en gran medida este proceso.
- En la investigación clínica, las tecnologías de la información y de las comunicaciones son la clave del éxito, ya que la labor de los Comités Eticos de Investigación Clínica es muy compleja y la necesidad de emitir dictámenes en un plazo de tiempo muy corto, requieren de sistemas de gestión e información que faciliten esa labor.
- En relación con las bases de datos de patentes, saber realizar búsquedas es cada vez mas importante, tanto para orientar el diseño, investigación y desarrollo de fármacos, como para conocer la posibilidad de utilización por terceros de inversiones cuya vigencia de patente ha caducado. La calidad de la información que se puede encontrar en las mismas, normalmente irá en razón de su coste.

3. Muy enfocado a la asistencia farmacéutica se celebraron varias mesas relacionadas con los **Sistemas Informáticos en la Gestión de la Prestación Farmacéutica y las Nuevas Tecnologías aplicadas a la Oficina de Farmacia**. Los aspectos mas resaltables teniendo en cuenta los temas que se trataron fueron los siguientes:

- La universalidad o adaptación de todas las Oficinas de Farmacia al proyecto de receta electrónica no va a ser sencillo y habrá que adaptar la tecnología operativa en muchas de ellas. Además exigirá vigilar con atención todos aquellos aspectos relacionados con la "seguridad" del sistema.
- La receta electrónica es un paso urgente y esperanzador que:
  - Eliminará errores
  - Aumentará la prescripción personalizada
  - Mejorará la intercomunicación de los profesionales
  - Favorecerá un mayor desarrollo de la Farmacovigilancia
  - Fomentará la cohesión en el SNS
  - Mejorará la gestión de la prestación farmacéutica
  - Ayudará a racionalizar el gasto.
- Las AA.PP. deben de realizar un esfuerzo encaminado a compatibilizar los diferentes modelos y arquitecturas de receta electrónica que se están implantando y facilitar el establecimiento de puentes entre la prescripción y la dispensación a través del programa de Tarjeta Sanitaria, de forma que se complete el circuito: prescripción, dispensación y facturación.
- El éxito de la experiencia andaluza en cuanto a la implantación de la receta electrónica, que probablemente en 2007 sea ya una realidad en esa Comunidad Autónoma, tiene su fundamento al menos en buena parte en el compromiso adquirido por la Corporación Farmacéutica y por la Administración Autonómica de sacar adelante y de forma conjunta un proyecto beneficioso para los ciudadanos. Es por tanto un ejemplo a seguir para próximas actuaciones.
- Hay que aminorar el papel que viene ejerciendo el farmacéutico de oficina de farmacia como Inspector virtual del Sistema Sanitario. Papel que se acentúa cada vez mas, puesto que además de verificador de los datos identificativos, se le añade la tarea de capturar o imprimir algunos de ellos.
- Se hace necesario adoptar medidas de corresponsabilidad entre la Administración y las Oficinas de Farmacia que alcancen también aspectos de legibilidad, normalización de datos, etc.
- Existen diversas experiencias en cuanto a sistemas de identificación del paciente en la Oficina de Farmacia; Cataluña (2001), Extremadura (2002), Aragón (2003). En la actualidad otras CC.AA. han implantado o asumido nuevos sistemas que son técnicamente incompatibles debido a los modelos de Tarjetas Sanitarias, si bien se está trabajando en la solución del problema.
- Una de las ventajas mas sobresalientes de los sistemas de ayuda a la prescripción es que producen una dis-

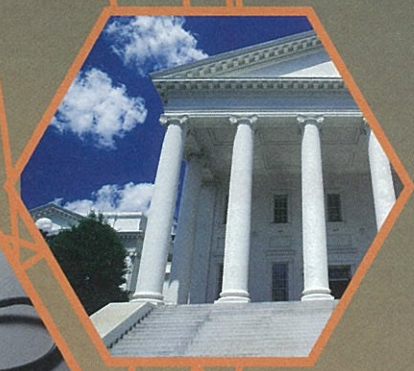
minución importante del número de errores.
- Algunas ventajas relacionadas con las herramientas de ayuda a la dispensación son que:
  - Aumentan el nivel de conocimiento
  - Ayudan a la toma de decisiones.
- El programa BOT PLUS diseñado y mantenido por el Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, incorporará un módulo específico para gestionar Atención Farmacéutica. En su Intranet Corporativa, también incorporará un programa de formación continuada.
- Los sistemas de ayuda a la prescripción deben:
  - Ser fácilmente manejables
  - Disponer de opciones de validación suficientes
  - Facilitar las mejoras de procedimientos convencionales como: renovación de recetas, alergias, historias clínicas, tratamientos protocolizados, interacciones, formulación magistral y disponibilidad de guías actualizadas.
- El proyecto de Visado Electrónico viene delimitado por el objetivo de conseguir una mayor cercanía de los órganos de gestión con sus profesionales y ciudadanos, aprovechando las facilidades que proporcionan las nuevas tecnologías y mejorar los servicios sanitarios especialmente en CC.AA. que se caracterizan por una enorme dispersión geográfica y poblacional.
- Los subsistemas que intervienen en el proyecto de Visado Electrónico son: Tarjeta Sanitaria, Nomenclator y B.D. de P. Dietéticos y sus principales usuarios son las Farmacias y la Inspección Médica y Farmacéutica
- La información a los pacientes es un derecho amparado por la Constitución Española, la Ley General de Sanidad, del Medicamento, etc. Y viene recogido en el proyecto de Ley de Garantías y Uso Racional del Medicamento.
- La falta de información, supone una ruptura o trasgresión del contrato habilitado a través del prospecto, entre el ciudadano, el laboratorio farmacéutico, el médico, el farmacéutico y las AA.PP.
- El sistema que soportará diferentes actuaciones relacionadas con el suministro de información a los ciudadanos y a los profesionales sanitarios y que van a ser acometidas por la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios será RAEFAR, que ampliará su contenido informativo y al que se le van a incorporar herramientas de trabajo en grupo, disponibilidad de un sistema de notificación seguras (al igual que la DGFyPS), siguiendo las pautas marcadas por el MSC.
- El futuro contempla el desarrollo de Guías Farmacoterapéuticas informatizadas que serán: predictivas, replicables, integradas y compatibles con las existentes en la actualidad y que a su vez estarán dirigidas a los pacientes, expertos y centros de atención al público.
- Los contenidos de las Guías Farmacoterapéuticas informatizadas girarán entorno a: programas de gestión de salud, a cubrir las necesidades de gestores y clínicos, serán de acceso fácil para los pacientes y ofrecerán información económica.
- La informatización de la Farmacia Hospitalaria está dando como resultado:
  - La aminoración de los errores
  - Una disminución de los costes
  - La redistribución del personal de farmacia
  - Y un aumento de la participación de los farmacéuticos en las unidades clínicas

4. El papel que el sector farmacéutico esta desarrollando, según el punto de vista de los **medios de comunicación**, es según los ponentes de la mesa el siguiente:
- Las AA.PP. requieren del farmacéutico en general que tengan una mayor implicación en la salud, superando el papel de conservador, fabricante y dispensador de medicamentos a través del desarrollo de programas como el de atención farmacéutica, seguimiento farmacéutico, etc.
- El farmacéutico debe consolidar su papel como clínico para garantizar su supervivencia profesional y económica.
- La Farmacia tiene buena prensa individual, pero su imagen es mala desde una perspectiva general.
- En el ámbito hospitalario, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, favorecerán la implantación de la prescripción electrónica, la robotización, el desarrollo de sistemas automatizados de dispensación, la informatización de procesos completos, etc.
- En la Industria Farmacéutica se deberán desarrollar aplicaciones que aceleren y mejoren la investigación clínica y la exploración de datos (minería de datos). La fuerte inversión económica, la falta de formación y de desarrollo de aplicaciones informáticas en farmacotécnia constituyen los principales problemas.
- La salud es una de las tres áreas temáticas mas visitadas en Internet.
- En la actualidad en las compra de medicamentos por Internet, una gran cantidad de los mismos llegan camuflados, con etiquetas falsas, sin prospecto y con los blister en mal estado. Se debe permitir ese canal de compra, pero con fuertes requisitos legales y de calidad.

Como conclusión final se podría añadir que la adaptación a los nuevos tiempos de la farmacia en general, es buena. Se percibe la conciencia que en el sector se tiene respecto a la utilización de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, como socio virtual y como herramienta indispensable para seguir avanzando.

TELVENT

The Global RealTime IT Company









TiCares

El compromiso de Telvent con la asistencia especializada

Innovación tecnológica, conocimiento y experiencia respaldan el nuevo Sistema de Información Clínico global de Telvent, desarrollado bajo arquitectura "Open Source" para mejorar las prestaciones asistenciales al ciudadano.

www.telvent.com

HEALTHCARE



The Point of Knowledge

La decisión más adecuada

Pulse con toda confianza. Facilite la información correcta a aquellas personas que la necesitan: ese es el camino para alcanzar la máxima efectividad.

En AGFA-Healthcare, tenemos el compromiso de poner a su alcance la información correcta. Somos el "Point of Knowledge" para ofrecer soluciones completas para toda su organización.

Como líderes del mercado de película radiográfica, y un líder global en el desarrollo e instalación de tecnología PACS, le ofrecemos herramientas para tomar decisiones efectivas y bien fundamentadas. Por ejemplo, nuestra línea de productos IMPAX® le permite obtener el máximo beneficio a través de las más avanzadas tecnologías de la información. Con nuestro "partner" Mitra lideramos el sector de sistemas abiertos. En resumen, ponemos sobre su mesa la información que necesita..., y se la presentamos de forma que maximice la eficiencia en el proceso de diagnóstico.

Decisiones bien fundamentadas. Ese es el inicio del "Point of Knowledge". Si desea más información, por favor, contacte con nosotros directamente o vía nuestra web.

www.agfa. com/healthcare

© 2001 Agfa, IMPAX, see more. do more. and Point of Knowledge are registered trademarks of Agfa-Gevaert N.V., Belgium.
www.agfa.com

AGFA

| see more | do more |

¬ ENFERMERÍA

La Eficiencia de la Informática para la Investigación de la Profesión de Enfermería

Matilde Arlandis Casanova.
Profesora de la Escuela Universitaria de Enfermería La Paz de Madrid

RESUMEN

Hay un debate desde hace algún tiempo, sobre si la utilización de la informática en los cuidados enfermeros es adecuada o no.

Existen numerosos estudios que concluyen, que a pesar de una opinión mayoritaria sobre la importancia y necesidad de la informática, no por ello ésta ha arraigado de forma significativa en los profesionales de la salud.

Este articulo pretende analizar las causas, basándose en artículos e investigaciones realizadas en el Reino Unido y en Australia.

ARTÍCULO DE OPINIÓN

Tanto en Australia como en el Reino Unido, se están llevando a cabo experiencias en lo que se denomina e-salud o salud electrónica.

Se han realizado estudios entre las enfermeras para saber si conocían el término y el concepto de la medicina electrónica y aunque la mayoría contestaron afirmativamente, lo cierto es que se encuentran numerosos obstáculos para llevarla a cabo de una forma eficaz.

La pregunta clave es, ¿si la mayoría de profesionales encuestados opinan que es un tema interesante y a tener en cuenta...? ¿cuál es la causa para que no arraigue de forma rápida entre los profesionales?

Tras la lectura pormenorizada de diferentes publicaciones, se observa que el problema no radica en la falta de confianza en la tecnología en sí, sino en la falta de experiencia con dicha tecnología.

La falta de formación especifica sobre el desarrollo de las nuevas tecnologías y su aplicación a los cuidados, implica que a pesar de existir un elevado porcentaje de enfermeras que reconocen su importancia, en la práctica no las utilizan de manera habitual para dirigir las necesidades en el cuidado de la salud.

La observación sobre la situación del paciente en los cuidados de enfermería es básica, pero no es menos cierto que en diferentes ocasiones, las consultas y peticiones de los pacientes se podrían solucionar a través de la red, mejorando la situación del paciente y disminuyendo la presión asistencial del sistema sanitario.

Estas experiencias realizadas en el Reino Unido por la British Medical Association parecen ser prometedoras de cara al futuro como vías alternativas a una serie de cuidados primarios, si bien es cierto que aún hay que buscar soluciones para asegurar aspectos fundamentales como la confidencialidad o la grabación de notas de consultas telefónicas mas detalladas..

No obstante, hay que considerar que no se puede aplicar el mismo método en todos los casos. Para que haya fiabilidad en la información recabada, hay que aplicar formas de abordaje diferentes a la que se utilizan en una entrevista en directo.

Por tanto, se debe entender que el sistema de entrevista a través de la red implica una dificultad que debe ser tenida en cuenta para establecer una relación terapéutica mediante una comunicación eficaz, habida cuenta que este tipo de diálogo no se produce en la etapa de relación inicial con el paciente, se genera en la de seguimiento.

Las enfermeras del Reino Unido y Australia consideran que se deben elaborar y utilizar cuestionarios integrados de salud, para facilitar y agilizar la comunicación con el paciente.

Un tema que se reflejó en las diferentes encuestas, fue el interés por la formación en este terreno. La opción de Australia fue la de una formación postgrado a través de un master. En la actualidad, existen cinco universidades australianas que lo imparten.

Otra limitación importante que emergía en las conclusiones de los diferentes estudios de opinión realiza-

dos a las enfermeras, era la necesidad de inversión económica, puesto que no existían suficientes medios para llevar a cabo esta actividad.

Es un tema interesante como para valorarlo en nuestro país, pues aunque ya existan formas aplicadas de salud electrónica, la potenciación de esta forma de programas facilitarían la percepción del paciente de una mayor y más ágil conexión con el profesional, implicando una situación de seguridad y reducción de la incertidumbre en las personas que requieren cuidados.

En este sentido , hay que tener presente que las barreras existentes en nuestro país no difieren mucho de las que se reflejan en los países encuestados, a saber:

- La falta de exposición a la tecnología.
- Las deficientes instalaciones existentes.
- La falta de apoyo financiero.
- La falta de información sobre el desarrollo profesional en este apartado.
- La falta de formación específica sobre el tema.

El planteamiento es el siguiente, si los programas TI tuvieran éxito y estuvieran mas desarrollados en nuestro país, la información estaría disponible cuando y dónde se necesitara. Las enfermeras podrían ayudar y compartir la toma de decisiones con los usuarios por medio de información fiable, consistente y actualizada.

Las enfermeras tendrían las herramientas adecuadas, el apoyo y la formación que les permitiera ofrecer el mejor cuidado a aquellos que padecen algún problema de salud, pudiendo orientar y guiar a los usuarios para mejorar su autocuidado o realizar el apoyo educativo adecuado, reduciendo el tiempo invertido en la realización de tareas burocráticas, para asignarlo a la atención directa del paciente y familia.

Esto implica una conexión y coordinación entre los creadores de los programas y los profesionales sanitarios, que permita desde la identificación de necesidades de cuidados, la elaboración de un programa ajustado a las mismas.

Por otra parte, se debe pensar a la hora del diseño, obviamente, no solo en los profesionales a quien va dirigido, sino en los usuarios, ya que es la única forma que éste sea eficiente.

Por último, independientemente de las entrevistas de salud, debemos tener en cuenta la capacidad de la utilización de la informática como medio para investigar los resultados de estas entrevistas, los diagnósticos de enfermería más frecuentes, así como el tratamiento enfermero realizado. La capacidad de poder utilizar los datos acumulados y transformarla en un sistema de información, como base para el desarrollo de líneas de investigación de la disciplina enfermera, es una de la grandes aportaciones de la informática.

En el siglo XXI, no se pueden obviar instrumentos que faciliten el desarrollo profesional; para ello es imprescindible la introducción de cursos de formación tal y como en otros países de nuestro entorno ya los están realizando.

Esa sería una base para conseguir que la investigación en la profesión de Enfermería fuera más participativa y eficiente, facilitando además en una sociedad tan cambiante la realización ágil de los servicios sanitarios.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bryson,M.; Tidy,N.; Smith,M.; Levy,S.** "An online survey of nurses' perceptions, knowledges and expectations of the National Health Service modernization programme". Journal of Telemedicine and Telecare; 2005; 11, ProQuest Medical Library pg. S64.

- **Edirippulige, S.** "Australian nurses' perceptions of e-health" Journal of Telemedicine and Telecare; 2005; 11, 5; ProQuest Medical Library pg. 266.

- **Mort, M. ; Finch, T.** " Principles for telemedicine and telecare". Journal of Telemedicine and Telecare; 2005; 11(Suppl. 1): S1: 66-68

- **Nurses and NHS IT Developments.** Results of an Online Survey by Nursis.com. London: Royal College of Nursing. 2004. http//www.rcn.org.uk/downloads/nurses-it-devs-survey.doc.

¬ INFORMÁTICA BIOMÉDICA

Dr. Fernando Martín Sánchez
Instituto de Salud Carlos III.
Vocal Delegado de Informática Biomédica en la Junta Directiva de la SEIS

En esta sección se revisan los hechos más relevantes acontecidos en el área de la Informática Biomédica. Esta disciplina de la Informática de la Salud comprende aquellos trabajos orientados a la integración de información proveniente del laboratorio de experimentación biológica (genómica, proteómica) con la información existente en el entorno clínico y en salud pública. El análisis de estos datos permite avanzar en el conocimiento de las causas moleculares de las enfermedades y descubrir el modo en el que la variación genética individual afecta a nuestra susceptibilidad a contraer enfermedades o al modo en el que respondemos a la administración de un fármaco o a otros factores ambientales. Tiene, por tanto, como fin último, facilitar los desarrollos de la Medicina Personalizada mediante el apoyo a la investigación traslacional en Biomedicina. Se prestará pues, especial atención a los desarrollos en Bioinformática y Biología Computacional aplicables en Medicina, así como al impacto de la introducción de datos genéticos en los sistemas de información médica y epidemiológica.

INICIATIVAS INTERNACIONALES

Oficina de Genómica y Prevención de Enfermedades de los CDC (OGDP)

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) establecieron la Oficina de Genética y Prevención de Enfermedades (OGDP, por sus siglas en inglés) en 1997 como parte del Centro Nacional de Salud Ambiental (NCEH). En el año 2002, el nombre fue cambiado a la Oficina de Genómica y Prevención de Enfermedades (OGDP). Su página web ofrece noticias e información sobre los avances en la investigación del genoma humano y su impacto en la salud pública y la prevención de enfermedades. Para lograr su misión la oficina ha identificado los siguientes objetivos:

- Promoción del liderazgo en el desarrollo de la política relacionada con la genética
- Desarrollo de la ciencia para la acción en salud pública
- Comunicación y distribución de información
- Capacitación y educación de empleados de salud pública.

Para ir más allá del descubrimiento de los genes y aplicar los nuevos conocimientos genéticos en favor de la salud pública se necesitan estudios clínicos y epidemiológicos para evaluar la interacción entre la genética y el ambiente como causa de enfermedades y para evaluar la validez y la utilidad de las pruebas genéticas. También se requieren políticas de salud pública para dar respuesta a los retos sociales, éticos y legales asociados a la genética además de garantizar la equidad en el acceso a los servicios de genética. Otra parte importante de la integración de la genética en la salud pública es la formación de los empleados de salud pública y los aspectos relacionados con la comunicación de datos e información a la población. Con un sólido liderazgo de las autoridades de salud pública, los descubrimientos en genética humana podrán traducirse en programas de prevención de enfermedades y en acciones que sirvan para evitar enfermedades basadas en la composición genética de cada individuo. Las actividades de la OGDP reflejan la magnitud del desafío que afronta en la actualidad la salud pública. Por ejemplo, la Human Genome Epidemiology Network, o HuGENet es una colaboración global de individuos y organizaciones dedicada a evaluar el impacto de la variación genética humana en la salud de la población y en cómo la información genética se puede usar para mejorar la salud y prevenir la enfermedad. El compromiso de la OGDP es el de responder al desafío que representa la utilización de la información genética para mejorar la salud y prevenir las enfermedades en este siglo.

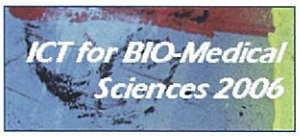
http://www.cdc.gov/genomics/default.htm



INICIATIVAS INTERNACIONALES

El Proyecto Europeo SYMBIOmatics. "Analizando las Sinergias entre la Informática Médica y la Bioinformática".

La Comisión Europea está financiando el desarrollo del proyecto SYMBIOmatics, coordinado por el EBI (Instituto Europeo de Bioinformática) y que tiene como objetivo explorar las sinergias entre la Bioinformática (la disciplina que se encarga de almacenar, recuperar y analizar grandes cantidades de información biológica) y la informática médica (la disciplina que se encarga de almacenar, recuperar y analizar grandes cantidades de información médica). El proyecto culminará con un Libro Blanco que servirá para informar a la Comisión Europea y facilitar su política de financiación de la investigación en la intersección entre estas dos importantes áreas. El objetivo es acelerar la innovación y la investigación biomédica, para mejorar la eficiencia en el desarrollo de sistemas y herramientas para la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Tras décadas de avances en el desciframiento de los componentes moleculares de los seres vivos, los biólogos moleculares y computacionales están ahora comenzando a sintetizar la información que antes han acumulado, y representándola en complejas redes de células, tejidos, organismos y poblaciones.



Al mismo tiempo, la investigación clínica ha permitido conocer mejor las bases moleculares de la enfermedad. Los científicos clínicos están recogiendo información que les permita entender cómo las variaciones genéticas individuales pueden afectar a la probabilidad de que un individuo desarrolle una enfermedad compleja, como la diabetes o un problema cardiovasculares o presente una reacción adversa a un medicamento. Según Graham Cameron, Director Asociado del EBI y coordinador del proyecto: "La disciplina emergente conocida como Informática Biomédica se situa en la interfaz entre los previamente aislados mundos de la bioinformática y la informática médica" . Según Gérard Comyn, Director en funciones de la Dirección General "Information Society and Media" de la Comisión Europea: "Podemos predecir que en un futuro cercano estas disciplinas previamente separadas compartirán grandes cantidades de información ofreciendo enormes oportunidades para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos de Europa".

Trabajando en colaboración hasta Noviembre de 2006, un Comité Ejecutivo que incluye a representantes de 9 organizaciones de 6 países (UK, Francia, Italia, España, Grecia y Holanda) documentará el estado del arte en Informática Biomédica. El grupo identificará áreas de máxima prioridad, mediante la recolección sistemática de información de expertos y el análisis de la literatura científica. Los resultados se presentarán en un gran evento científico: "ICT for Biomedical Sciences 2006" que tendrá lugar en Bruselas los días 28 a 30 de Junio próximos. El proyecto culminará con un informe que resumirá todos los hallazgos y propondrá una agenda de investigación en esta área de cara al 7º Programa Marco de I+D. Por parte española forman parte del Comité Ejecutivo del proyecto Dª Eva del Hoyo, de la UPM, en representación del Ministerio de Educación y Ciencia y el Dr. Fernando Martín, del Área de Bioinformática del Instituto de Salud Carlos III.

http://www.symbiomatics.org

PUBLICACIONES

¿Cuánto tiempo y dinero se requiere actualmente para secuenciar el genoma completo de una persona?

En el número de Febrero de la revista "The Scientist", se publica un artículo en el que revisa el estado actual de las tecnologías de secuenciación del Genoma. Uno de los requisitos indispensables para hacer realidad la denominada "Medicina Genómica" consiste en disponer de sistemas que permitan conocer la secuencia del ADN de una persona en tiempo y coste razonable y, a ser posible, cerca del punto de asistencia sanitaria (point-of-care). Cuando esto sea posible, los nuevos enfoques diagnósticos y terapéuticos (medicamentos personalizados) comenzarán a ser aplicados en el entorno clínico. En el año 2003, la Fundación Científica de Craig Venter, que fuera Presidente de Celera, la empresa que produjo una versión del Genoma Humano en 2001, estableció un Premio de 500,000 $ para estimular el desarrollo de tecnologías de secuenciación automática de ADN que hicieran realidad la

MY OWN PRIVATE GENOME

$ 900.000 ⟶ 13.5 M $

6.000 millones de bases
8x → 15 x

Tecnología	Empresa	Tiempo	Coste	Pases	Velocidad
DNA Seq. 96 capilares 3730 x l	Applied Biosystems	2.100 días	11 M $	1 x	2,8 Mb/día
Genome Sequences 20 Seq. by synthesis	454 Life Sciences	1 mes	900.000 $	1 x	40 Mb/4 horas
1 G Genetic Analyzer	Solexa	6 meses	100.000 $	15-30 x	1.000 Mb/2días
Single molecule	Helicos Biosciences	6 genomas/día	N/A	10 x	125 Mb/hora 7.5 Mb/hora
Optical microscope	Harvard → Agencourt	625 días	140.000 $	10 x	240 Mb/60 horas.

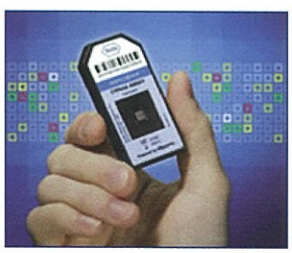
secuenciación de un Genoma Humano por 1.000 $. Según este famoso científico: "Una vez que se alcance este objetivo, será posible que muchas personas consigan que su genoma se secuencie y se almacene en su historia clínica. De hecho, para incentivar aun más a los científicos que persiguen este objetivo, hace unos meses Venter anunció que incrementará el importe del premio hasta los 10 millones de dólares.

Aunque todavía estamos a varios años de conseguir el Genoma por 1000 dólares, la capacidad de resecuenciar un genoma humano por unos 100.000 dólares en 3 meses es ya una realidad,

http://www.the-scientist.com/article/display/23051/

¿Conseguirán los sistemas de diagnóstico basados en microarrays ser aprobados por la FDA en 2006?

Ya se ha cumplido un año desde que Roche Molecular Diagnostics y Affymetrix consiguieron que el primer Biochip para diagnóstico, su AmpliChip CYP450, que evalúa polimorfismos en el gen del citocromo P450, fuera aprobado por la FDA. Se sabe que las variaciones genéticas en este gen intervienen en la metabolización de un alto número de fármacos, entre ellos, los psicotropos. Después, en 2005, la FDA hizo pública su Guía para el envío de datos farmacogenéticos y aprobó también otro microarray, el BeadChip Test System de la compañía BioArray Solutions.



Para 2006, al menos seis empresas están valorando la conveniencia de solicitar o han solicitado ya la aprobación de sus productos diagnósticos basados en microarrays:

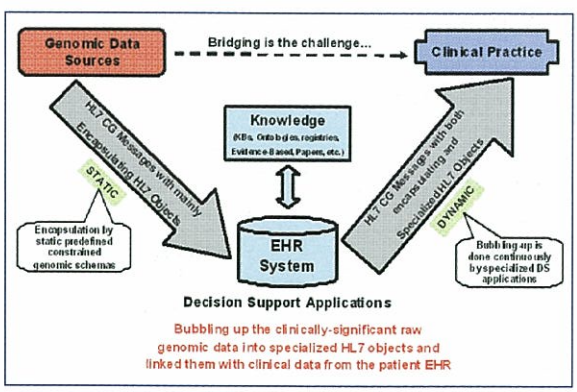
- GE Healthcare espera presentar la solicitud de aprobación del chip CodeLink P450 SNP array a las autoridades europeas en primer lugar.
- La compañía Spectral Genomics no han enviado por el momento la solicitud de su Constitution Chip, que valora 42 enfermedades de base genética, aunque se pronunciaron a favor de hacerlo en algún momento de este año.
- Vysis ha comenzado a emplear su GeneTrait CGH array, un test para anormalidades cromosómicas observadas en niños con retraso en el desarrollo, retraso mental otros defectos físicos congénitos, en ensayos clínicos, pero no ha fijado fecha para la solicitud de aprobación para ser comercializado.
- Nanogen es otra empresa que prometió en 2005 que trataría de conseguir la aprobación en 2006, sin embargo, no se ha avanzado en esto por el momento. No hay previsión acerca de cuando el sistema NanoChip 400 System será enviado a la FDA para su revisión.
- La empresa californiana Osmetech Molecular Diagnostics envió la documentación en Mayo de 2005 y espera que la FDA apruebe su ensayo eSensor Detection System para la fibrosis quística en el primer trimestre de 2006.
- Otra empresa, PathWork Informatics, también espera noticias sobre su PathChip en 2006. Este biochip es fabricado por Affymetrix.

BioArray News 1/3/2006, Volume: 6 number 1

INICIATIVAS INTERNACIONALES

El grupo de trabajo "Clinical Genomics" de HL7 avanza en la definición de datos genéticos de pacientes en la historia clínica

El grupo de trabajo "Clinical Genomics" de HL7 desarrolla estándares que tienen como objetivo el permitir el intercambio de datos clínicos y genómicos personalizados entre diversas organizaciones (centros de asistencia sanitaria, laboratorios genéticos, centros de investigación, etc.). Estos estándares serán básicos para hacer que los datos genómicos sean de utilidad en la práctica clínica. El grupo ha estudiado con detalle varios casos de estudio en los ámbitos de tipado de tejidos, fibrosis quística, gen BRCA y farmacogenética. La parte más importante de la especificación del estándar es el modelo de 'Genotipo', diseñado para ser usado como un modelo de información compartida por cualquier grupo HL7 que desee compartir datos genómicos. El modelo de Genotipo encapsula varios tipos de datos genómicos relacionados con un par de alelos, incluyendo datos de secuencia de ADN, expresión génica y proteómica. Los miembros del Grupo de Trabajo, que está coordinado por científicos de IBM en Haifa y de la Clínica Mayo, entre otros, están proponiendo el uso de lenguajes ML existentes en bioinformática



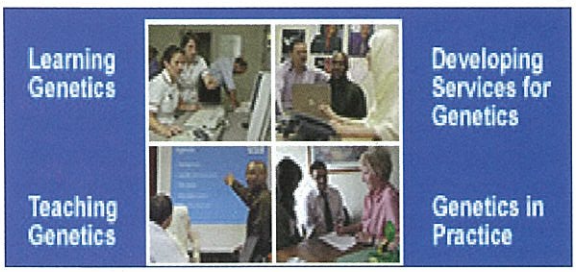
para representar los datos originales que se obtienen en el laboratorio (por ejemplo, del secuenciador) junto con las típicas clases de HL7 para representar los datos genómicos relevantes para la práctica clínica, relacionados con fenotipos clínicos que pueden residir en las historias clínicas de los pacientes.

http://www.hl7.org/Special/committees/clingenomics/index.cfm

RECURSOS

National Genetics Education and Development Centre del NHS británico

La página web de este centro presta soporte técnico y facilita material educativo a todos aquellos que, dentro del sistema de salud, están aprendiendo o enseñando genética. También proporciona recursos de información a centros que ofrecen servicios de genética y a clínicos que aplican la genética en su práctica. En colaboración con diversos grupos del Reino Unido, sus principales tareas consisten en:



- Identificar las capacidades, actitudes y conocimientos de la genética útiles para los clínicos.
- Facilitar la integración de la genética en cursos y en programas educativos.
- Identificar y desarrollar recursos apropiados para cubrir las necesidades de los profesionales de la salud
- Dar soporte y ayudas al aprendizaje a partir de las iniciativas de desarrollo de servicios.

El centro trabaja con especialistas en dietética, médicos, enfermeros, farmacéuticos y gestores clínicos para proporcionar información específica sobre las actitudes en torno a la genética y la producción de programas educativos. También tratan de saber qué opinan los pacientes sobre lo que deben conocer los profesionales de la salud en relación con la genética.

El centro organiza seminarios y conferencias y fue fundado por el Departamento de Salud en el marco de las iniciativas recogidas en el Libro Blanco sobre Genética "Our Inheritance, Our Future - Realising the potential of genetics in the NHS" que marcaba la estrategia del Gobierno para asegurar que los potenciales beneficios de la genética se plasmarán en el Sistema Nacional de Salud.

http://www.geneticseducation.nhs.uk/

Agenda

e-HEALTH 2006 Foro Estratégico de las Regiones
10 de Mayo.
MÁLAGA

III Foro de Protección de datos
17-18 Mayo.
BARCELONA

Presentación del VII Informe SEIS.
Sede y fecha pendiente
de confirmar

XII Jornadas de Informática Sanitaria en Andalucía
7-9 Junio 2006
Hotel Trip Guadalmar. MÁLAGA

III Foro Técnico en Informática de la Salud.
Sede pendiente de confirmación.
Octubre.

Congreso Nacional de Informática Médica 2006
14-16 Noviembre
Palacio de Congresos. MURCIA

Antonio García Linares,
Director Clínico de iSOFT en España

LORENZO: la solución informática que transformará el sistema sanitario español

El pasado mes de febrero iSOFT, líder internacional en el desarrollo de soluciones tecnológicas para el sector salud, presentó LORENZO al mercado español. LORENZO, solución informática que se caracteriza por su enfoque clínico, se presenta como el elemento que revolucionará la asistencia sanitaria en nuestro país, permitiendo la participación activa de todas las personas que intervienen en el proceso asistencial.

Antonio García Linares, director clínico de iSOFT en España, nos detalla, a continuación, las principales características, funcionalidades y ventajas que LORENZO aporta al mercado español de aplicaciones sanitarias.



1. ¿Qué es LORENZO? ¿Cuáles son sus principales ventajas?

LORENZO proporciona ventajas tangibles en la calidad de cuidados y en la eficiencia de la asistencia sanitaria. Está basado en tecnologías abiertas y estándares internacionales, ofreciendo una gran variedad de soluciones, altamente intuitivas y fáciles de usar, que permiten a los profesionales de la salud acceder a toda la información, cuándo y dónde la necesiten. Además, LORENZO aumenta la eficiencia y el valor en todas las fases del proceso asistencial, ayudando a las organizaciones sanitarias a mejorar la gestión corporativa y clínica, optimizando los recursos existentes.

2. ¿A qué tipo de clientes va dirigido LORENZO?

LORENZO va dirigido a cualquier institución pública o privada, de cualquier tamaño, que tenga la necesidad de implementar un sistema de información tan novedoso como LORENZO. Tanto los proyectos de amplio rango como aquellos realizados por las CCAA, en los que se ven involucrados todos los profesionales implicados independientemente del nivel asistencial donde desempeñen su actividad, son los proyectos donde LORENZO muestra de forma clara todo su potencial.

3. ¿Qué diferencias presenta LORENZO con respecto a otros programas de Gestión Clínica?

LORENZO presenta muchas ventajas significativas con respecto a nuestros competidores. Dentro del ámbito clínico podríamos citar algunas como la utilización de arquitecturas de historia clínica interoperables y basadas en estándares (HL7-RIM, EN 13606, OpenEHR, CDA, etc), la orquestación de las diferentes profesiones que se ven involucrados en el proceso asistencial, o la utilización de las Mejores Prácticas mediante el uso de herramientas basadas en la evidencia (Protocolos, Vías Clínicas y Guías para la Práctica Clínica). Otros aspectos no menos importantes son la posibilidad de utilizarlo vía Web, el interfaz de usuario amigable y sencillo de utilizar, la utilización de dispositivos ubicuos (Tablet PCs, PDAs, Terminales Móviles, etc), etc.

4. ¿En qué estándares internacionales y en qué tecnologías innovadores está basado LORENZO?

Todo en LORENZO es innovador, desde la arquitectura que emplea (Arquitectura Orientada a Servicios), la arquitectura de historia clínica (HL7-RIM, EN 13606, OpenEHR, CDA, etc), y la utilización de estándares como XML, HL7 en sus diferentes versiones, etc.

5. ¿Qué herramientas presenta para los pacientes?

Con LORENZO el paciente cobra un papel proactivo. Además de ser considerado eje del sistema sanitario, el paciente puede acceder a partes de su historia clínica de una forma sencilla mediante Internet o la televisión digital, no sólo para consultar información sino también para introducir ciertos datos que él y sólo él puede realizar, mejorando la información que el paciente recibe sobre su estado de salud y formándolo sobre su tratamiento. Además, el sistema aporta otras herramientas de diversa naturaleza orientadas al paciente como, por ejemplo, acceso a fuentes de información, avisos vía telefonía móvil (SMS), etc., garantizando siempre la confidencialidad y seguridad de los datos del paciente.

6. ¿A qué servicios de la gestión clínica presenta soluciones?

LORENZO aporta soluciones a virtualmente todos los servicios médicos, servicios quirúrgicos, servicios centrales de apoyo, así como a otras áreas como administración, gerencia, etc. Todos ellos son orquestados e integrados para conseguir los mejores resultados en la gestión de procesos y la continuidad asistencial.

7. ¿LORENZO permite el acceso a Guías de Práctica Clínica?

Sí. En LORENZO, el acceso a las Mejores Prácticas mediante herramientas basadas en la evidencia (protocolos, guías clínicas, etc) es uno de los pilares fundamentales, utilizando siempre los estándares de Guía para la Práctica Clínica en formato electrónico.

8. ¿Qué herramientas de Telemedicina están integradas en este sistema?

Herramientas como trabajo en grupo, correo electrónico o mensajería SMS, son parte del núcleo LORENZO. De forma adicional cualquier otra herramienta o sistema de Telemedicina puede ser integrado con LORENZO gracias a su arquitectura orientada a servicios.

Originales

Los Sistemas de Información en la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana. Visión estratégica

Alfonso Jiménez Cantos
(ajimenez@gva.es). Conselleria de Sanitat. Agencia Valenciana de la Salut
Área de Informática, Telecomunicaciones y Organización

1. INTRODUCCIÓN

La Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana viene haciendo, desde hace varios años, un gran esfuerzo de inversión en Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (TIC) con el ánimo de proveer a sus empleados de las mejores herramientas de trabajo y gestión y con el fin último de dotar a la organización de los mejores medios para atender a los pacientes y ciudadanos.

Producto de este esfuerzo es la implantación del proyecto Abucasis en lo que concierne a la atención ambulatoria (primaria y especializada sin hospitalización). Este proyecto supone un enorme salto cualitativo en un entorno que se encontraba claramente desfavorecido respecto al ámbito hospitalario.

El desarrollo de Abucasis representa un punto de inflexión en la estrategia de sistemas de información de la Conselleria de Sanitat, situando a la atención ambulatoria en una posición privilegiada respecto al ámbito hospitalario, en el que se puede encontrar una gran variedad de soluciones informáticas incompatibles y, la mayoría de ellas, obsoletas y poco eficientes.

Por otra parte, la Conselleria ha comenzado una serie de cambios de organización interna y reestructuración (organizativos y funcionales) de un gran calado y con un enorme impacto en los sistemas de información sanitarios. De entre ellos, los más significativos son:

- Creación de la Agencia Valenciana de la Salut (AVS)
- Creación de los "departamentos de salud", pasando de un modelo de organización territorial tipo "sucursal" a uno tipo "holding", en el que los departamentos tienen una mayor autonomía de gestión.
- Puesta en marcha de la "financiación capitativa" de los departamentos de salud. Con este modelo de financiación, los departamentos de salud reciben el presupuesto basado en la población a la que han de atender, con unos factores de corrección como son el envejecimiento de la población, la estacionalidad (turismo) de la misma, etc.
- Acuerdos de gestión con los departamentos de salud. Se firman unos objetivos y unos indicadores entre la Conselleria y los departamentos de manera que, de cubrirse, se dota de incentivos a los profesionales sanitarios.

Este nuevo marco hace necesario un replanteamiento estratégico general de los sistemas de información de la Conselleria de Sanitat, de forma que, sin perder de vista las diversas particularidades, se le de una visión holística global al futuro Sistema de Información Sanitario de la Generalitat Valenciana (SISAN).

Este sistema debe contemplar toda la gestión sanitaria, sin distinguir entre atención primaria, especializada, hospitalaria o atención urgente extra-hospitalaria, al tiempo que debe solucionar la diversas problemáticas asociadas a cada tipo de atención y los requerimientos de información de los Servicios Centrales en aras a la mejor gestión de recursos y el conocimiento "en tiempo real" de la situación sanitaria en cada momento.

Con este objetivo, La Conselleria de Sanitat del Gobierno Valenciano, a través del Área de Informática, Telecomunicaciones y Organización, ha establecido su "Plan estratégico para los Sistemas de Información de la Conselleria para el periodo 2004-2008", cuyas principales ideas e hitos pasamos a describir.

2. SITUACIÓN ACTUAL

El catálogo de aplicaciones informáticas de la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana es muy variado y heterogéneo. La mayoría de estos aplicativos, hasta ahora, no se comunican entre sí ni comparten información.

Por otra parte, de forma histórica, se ha venido haciendo una fuerte distinción entre los sistemas de información correspondientes a los diferentes tipos de atención a pacientes y los implementados para los Servicios Centrales (SSCC). La siguiente tabla, teniendo en cuenta el reciente arranque de Abucasis, pretende describir (de una manera muy resumida) esta situación:

Atención primaria	Abucasis I Abucasis II	• Historia Clínica Electrónica circunscrita al propio centro de salud • Historia Clínica Electrónica única en el ámbito ambulatorio. Incluyendo citación, prescripción farmacéutica, registro de vacunas, SIP, etc.
Atención Hospitalaria	Iris, HIGIA SIR Sistemas departamentales	• Gestión de pacientes en Hospitales. Son dos versiones diferentes (y ambas obsoletas) del mismo aplicativo. Se encuentran instalados en la mayoría de hospitales de la red pública, exceptuando: La Plana, Sagunto, Denia y La Ribera. • Sistema de Información Radiológico corporativo instalado en varios hospitales. Se trata de un sistema muy obsoleto. • Serie de sistemas de información muy sectoriales y con funciones muy concretas: PATWIN (anatomía patológica), laboratorios, Farmasyst (farmacia hospitalaria), REMAS (Gestión logística y aprovisionamiento), etc.
Urgencias y Emergencias extra-hospitalarias (CICU's).	GIS ICDF GPS y ordenadores a bordo	• Sistema de gestión e información de los Centros de Información y Coordinación de Urgencias (CICU). • Sistema Digital de Comunicaciones Integradas. Sistema de Gestión de las comunicaciones, radio-teléfono, integrado con GIS y GPS. • Sistema de transmisión de posición de la flota de ambulancias y transmisión de datos entre éstas y los CICU, integrado con el GIS y comunicaciones.
Servicios Centrales (SSCC)		• Multitud de aplicaciones con diferentes objetivos, la mayoría de ellas inconexas y sin comunicación con los sistemas de primaria ni hospitalaria, como son: SIE (Sistema de Información Económico), NOMINA, SISIFO (gestión de bolsas de empleo temporal), etc.
Salud Pública		• Existen varias aplicaciones que actualmente están operativas y que hay que integrar en el presente plan estratégico, consiguiendo una comunicación efectiva con el resto de aplicativos.

Este escenario hace inviable una correcta y moderna gestión sanitaria, motivo por el que en 2004 se define el plan estratégico de actuación en Sistemas de Información que corrija los desequilibrios producidos y permita disponer de las más modernas herramientas de gestión para que la Conselleria garantice la mejor de las asistencias sanitarias posible.

3. LÍNEAS ESTRATÉGICAS. SITUACIÓN OBJETIVO.

Para conseguir eliminar los problemas expuestos en los puntos anteriores y posibilitar la nueva estructura organizativa y funcional de la Conselleria, se ha de diseñar una serie de sistemas de información que tiendan a eliminar las actuales "fronteras" y permitan tener una visión continua y global de la organización.

El nuevo Sistema de Información Sanitario de la Generalitat Valenciana (SISAN) estará compuesto por diferentes módulos que irán contemplando y solucionando problemáticas concretas de manera que, todos juntos, interactuando entre sí, permitirán ofrecer la visión de un gran y completo sistema de información para la organización sanitaria de la Generalitat.

En este sentido, las líneas estratégicas a seguir se basan en la integración de todos los ámbitos de actuación, diseñando nuevos sistemas de información donde haga falta, rediseñando los que ya están implementados y, en definitiva, integrando todos los sistemas de información sanitarios a los que de lugar dicha estrategia. Veamos a continuación una descripción de los principales módulos componentes del nuevo sistema SISAN:

1. ABUCASIS. Contempla la atención ambulatoria de forma integral. Se trata de un complejo sistema que integra algunos ya desarrollados previamente y nuevos desarrollos. Los principales módulos son:

• **MOS:** Gestión de mostradores, citación, tanto de pri-

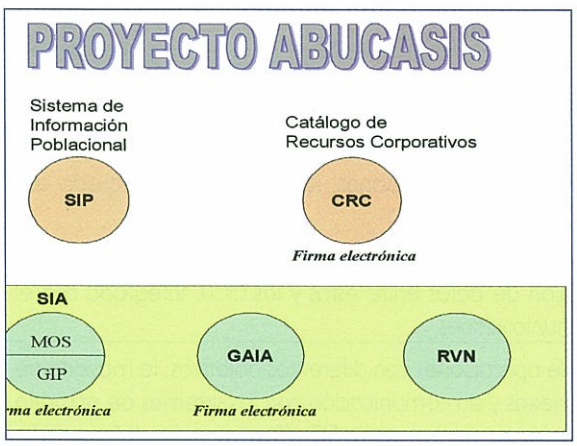
maria como desde primaria a especializada.

- **GIP**: Gestión Integral de Pacientes.
- **GAIA:** Prestaciones farmacéuticas. Prescripción.
- **RVN:** Registro de Vacunas Nominal.

Este sistema se encuentra actualmente en implantación y se estima que llegará a tener más de 9.000 usuarios (entre personal clínico y administrativo) atendiendo a una población superior a 5.000.000 de personas.

Se trata de un sistema a medida y los desarrollos se han realizado siguiendo un modelo centralizado y basándose en la arquitectura Java "J2EE".

El siguiente gráfico muestra un esquema general y completo del proyecto Abucasis con sus principales componentes



2. ORION. Sistema de información para la gestión integral hospitalaria. Este sistema debe contemplar la gestión hospitalaria de una manera global, tanto en su vertiente clínica como en la de gestión propia y administración y, a su vez, estar completamente "conectado" con la atención ambulatoria (Abucasis). En definitiva, es un programa de largo alcance que tiene como objetivo general completar los subsistemas actualmente existentes o en desarrollo con otros nuevos a fin de dar por terminada la construcción del SISAN. Los principales componentes de este sistema son:

- **Orión-Clinic:** construcción e implantación de un sistema de información integral para centros de atención especializada. Este proyecto comprende tres subproyectos:
- **Orión-HIS:** gestión de pacientes y ayuda a los profesionales sanitarios (estaciones clínicas)
- **Orión-Farma:** prescripción asistida y gestión de la de la función farmacéutica hospitalaria
- **Orión-RIS:** gestión de los servicios de imágenes médicas (RIS corporativo). Este subsistema ya fue adjudicado y se encuentra en fase de desarrollo
- **Orión-Clinic** es un sistema que será desarrollado "a medida" para la Conselleria de Sanitat.
- **Orión-Gestió:** implantación de un sistema de información para la gestión integral de los recursos en la Agencia Valenciana de Salud. Este proyecto comprende dos subproyectos:
  - Orión-Logis: adquisición, adaptación e implantación de un sistema de información para la gestión logística (contratación, compras, almacenes y mantenimiento).
  - Orión-Perso: adaptación evolutiva e interconexión de las aplicaciones ya existentes "Ciro" (gestión de personal) y "Nómina" para construir un sistema integrado de información para la gestión de recursos humanos.

Con el objeto de integrar todos estos sistemas y subsistemas entre sí y con el resto de sistemas departamentales, se ha puesto en marcha un proyecto específico de integración, llamado "SINAPSIS", tecnológicamente basado en un bus de integración comercial y en estándares internacionales..

Por otra parte, se contempla el desarrollo de un completo sistema de Indicadores, que permita, tanto a la dirección del centro como a los responsables de cada servicio (en cada caso con la visión adecuada), saber "qué está pasando en cada momento" en dicho centro. Ayudará a la toma de decisiones y a una gestión general más eficiente.

Para la implementación de ORION, durante el año 2005 se está dotando a todos los hospitales públicos de la Comunidad Valenciana de los servidores informáticos adecuados (concurso público ya adjudicado y en ejecución) y se ha definido toda la arquitectura tecnológica necesaria, habiendo llegado a los correspondientes acuerdos de colaboración con las diferentes casas comerciales.

Por último, los pliegos de condiciones técnicas y administrativas de ORION ya se han redactado y están pendientes de publicación (excepto ORION-RIS, que ya está en fase de desarrollo), por lo que el análisis y diseño del mismo se espera que comiencen durante el primer trimestre de 2006.

El siguiente gráfico presenta la estructura de módulos del proyecto ORION:



3. CORDES. Sistema de información para la Coordinación de Urgencias y Emergencias Extra-hospitalarias. Con el objeto de optimizar el sistema integral de gestión y coordinación de las urgencias y emergencias, las líneas de trabajo son:

- **Diseño de un nuevo sistema de gestión e información:** Que incorpore las nuevas herramientas tecnológicas, utilidades y una cartografía actualizada, así como su conexión con la Historia Clínica Electrónica de los pacientes y con el resto de sistemas de SISAN de los que requiera información o ellos requieran información propia de CORDES.
  Este sistema se encuentra actualmente en fase de desarrollo y se prevé su implantación definitiva para el primer cuatrimestre de 2006
- **Sistema de transmisión de datos entre recursos móviles y centros de coordinación.** Se trata de dotar de nuevas tecnologías a este sistema con el fin de incorporar la cartografía a las unidades móviles y aumentar la información asistencial que se transmite, integrando al máximo nivel las unidades móviles en los sistemas necesarios de SISAN.

4. SERVICIOS CENTRALES (SSCC) Y SALUD PÚBLICA. En este ámbito también se contempla el rediseño de algunos sistemas así como la implementación de otros que cubran ciertas parcelas o necesidades que se han de abordar si se persigue una correcta gestión. Entre otros, los principales sistemas a destacar a este nivel son:

- **Data-Warehouse corporativo.** Almacén de datos corporativo que integre información de múltiples sistemas, pertenecientes tanto a Abucasis, a ORION como a sistemas de los propios servicios centrales. Este almacén permitirá la sencilla realización de cuadros de mando integrales, así como la implantación de sistemas de ayuda a la toma de decisión (EIS). Es de destacar que este sistema ha de ser utilizado tanto por los servicios centrales como por los centros sanitarios y direcciones de área, cada uno con su particular visión o necesidades.
  En este momento nos encontramos a punto de publicar los pliegos de condiciones correspondientes y se prevé que se termine el proyecto definitivamente a finales de 2007, dada la complejidad de este tipo de proyectos, en los que la tecnología tiene un peso relativo bastante ligero.
- **CIRO.** Sistema integral y centralizado para la gestión de personal sanitario. Este sistema sustituirá al actual sistema distribuido PERSA, que no garantiza la integridad de la información.
  Su implantación definitiva está prevista para el primer trimestre de 2006 y será el "embrión" del futuro sistema de gestión de recursos humanos (Orión-Perso).
- **COBRA.** Sistema de información para gestionar los procesos y explotar la información en el ámbito de las prestaciones sanitarias atendidas por la Conselleria de Sanitat pero que deben ser cubiertas por otros sistemas de financiación.
  Este sistema se ha implantado este año 2005 y está en fase de integración con más sistemas de información que han de proveerlo de información
- **COMPAS.** Facturación entre centros. Sistema de Compensación de la Asistencia Sanitaria, fuente de datos para la cuantificación y el análisis de los flujos de pacientes entre los centros hospitalarios, tanto públicos como privados, que permitirá además discriminar la información según el origen o tipo de paciente: extranjeros, desplazados, etc.
  Este sistema es el que ha permitido poner en marcha la financiación "capitativa" en los diferentes departamentos de salud de la Comunidad Valenciana. Actualmente está en explotación y ampliando los aspectos que se contemplan como facturación entre centros.
- **SIE**. Sistema de Información Económica. Se convertirá en la fuente de información básica para el suministro de información sobre la actividad económica y el gasto REAL de los centros. SIE está en este momento "sufriendo" una auditoria tecnológica y funcional para modernizarlo e integrarlo con el resto de sistemas que le proveen de información
- **Actividad derivada a centros privados** (concertados o no). Sistema actualmente en desarrollo y que se prevé su implantación para 2006
- **Portal Legionella.** Puesta en marcha del portal Web específico de información para la prevención de la legionelosis, así como las actividades asociadas a su divulgación entre los agentes involucrados y el público en general.
- **Red de Vigilancia Microbiológica.** Creación de un sistema Centralizado de Información que implemente la Red de Vigilancia Microbiológica conjunta para todos y cada uno de los laboratorios dependiendo de la Dirección General de Salud Pública.
- **Portal Sanitario.** Nuevo portal Web sanitario que integra la información de la Conselleria a todos los niveles (ciudadanos, profesionales sanitarios, empleados de la Conselleria). Una de las principales características de este nuevo portal es que se trate de un sistema "interactivo".
  Este proyecto se pone en explotación en noviembre de 2005 e incorpora servicios como cita, en atención ambulatoria, a través de Internet.
- **Portal Vocal.** Sistema de reconocimiento automático

de voz para poner a disposición de los ciudadanos la cita previa telefónica por medio de un teléfono único. Este proyecto está en fase piloto y será el primer paso del "teléfono único sanitario de la Comunidad Valenciana", en el que se podrán solicitar diferentes servicios (inquietudes) a través del teléfono.

5. SISTEMAS AUXILIARES COMUNES. Para la correcta y completa integración de los diferentes sistemas enumerados, además del mencionado proyecto SINAPSIS cuyo ámbito es la integración de sistemas en el entorno intra hospitalario, se necesitan ciertos datos comunes y únicos que sean utilizados por todos los sistemas para evitar ambigüedades y redundancias, asegurando la integridad completa de la información manejada. Los principales sistemas de esta naturaleza, en la Conselleria de Sanitat, son:

- **SIP.** Sistema de información poblacional (tarjeta sanitaria). Se trata de la identificación única de pacientes, que es utilizada por muchos de los sistemas descritos anteriormente.
  Este sistema está en continua evolución, teniendo una gran calidad de la información relativa al "aseguramiento" de la población residente en la Comunidad Valenciana. Disponer de este sistema facilita enormemente el trabajo para poner en marcha proyectos de un gran impacto social, como son el envío de mensajes SMS masivos o la instalación de kioscos de información (punt-salut) sanitaria en los centros de salud y otros edificios oficiales, permitiendo a la población informarse de asuntos relativos a la salud y realizar operaciones como la cita previa a través de su tarjeta SIP.
- **CRC.** Catálogo de Recursos Corporativos. Se trata de una serie de tablas comunes de información que se utilizan en varios sistemas y de las que hay que asegurar su integridad y su unicidad. De otra forma, cada sistema implementaría sus propias tablas, dando lugar a posibles redundancias y duplicidades.
  Se trata de otro sistema en continuo crecimiento y evolución y se está convirtiendo en uno de los principales ejes vertebradores de los sistemas de información de la Conselleria de Sanitat del Gobierno Valenciano.

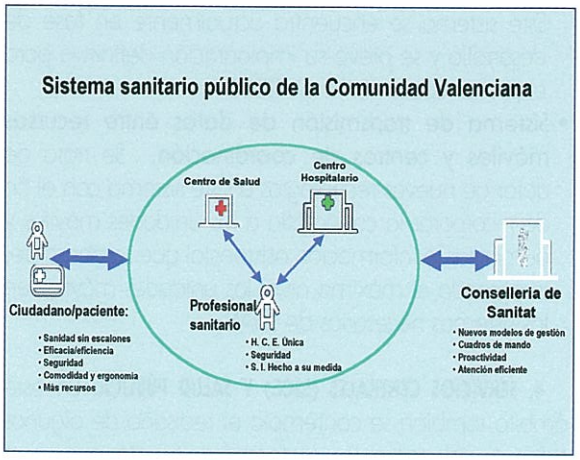
Por lo tanto, el gran objetivo estratégico de la sanidad pública valenciana, en cuanto a sistemas de información se refiere, es disponer de un gran y único sistema de información, absolutamente integral, que contemple de manera homogénea todos los aspectos de una organización tan compleja como la Conselleria de Sanitat, con su cuatro vertientes:

- Atención ambulatoria
- Atención hospitalaria
- Atención urgente extra-hospitalaria (SAMU - CICU)
- Servicios centrales y Salud Pública

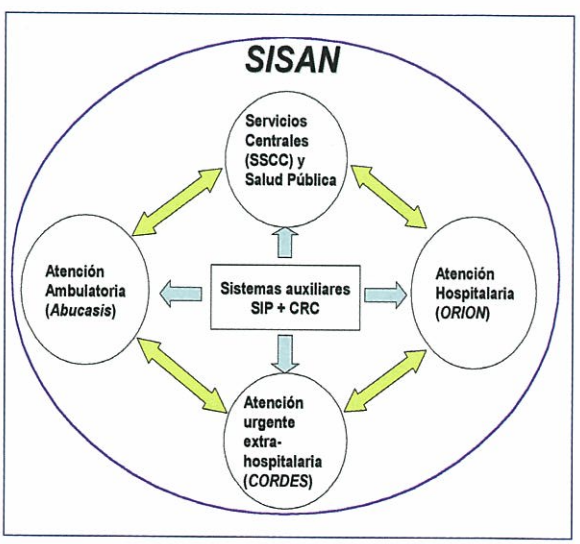
Y con su doble problemática:

- Clínica
- Gestión económico financiera

La siguiente figura representa el esquema sanitario de la Comunidad valenciana con todos sus "actores" y los beneficios, de disponer de un gran y único sistema de información sanitario (SISAN), para cada uno de ellos.



El siguiente esquema representa gráficamente la estructura del futuro sistema de información sanitario de la Conselleria de Sanitat (SISAN), con sus principales componentes e indicando la completa integración y flujo de información entre todos ellos, así como la importancia y relevancia que adquieren los sistemas auxiliares comunes (SIP y CRC) para el correcto funcionamiento del diseño completo:



Nuevo Sistema de Información Sanitario de la Conselleria de Sanitat (SISAN)



Los sistemas TI sanitarios más innovadores, flexibles e integradores del mercado español

Somos la compañía internacional de aplicaciones sanitarias de mayor crecimiento y dinamismo. La combinación de nuestra experiencia internacional con el talento y el compromiso local son la clave de nuestro éxito.

www.isoftsanidad.es

iSOFT
inspired by life

FORO DE NORMALIZACIÓN

Resumen de las cuatro ponencias del pasado Foro de Normalización. Pertenecen a Eduardo Vigil, Lola Ruiz, Juan Miguel Venturello y Carlos Gallego. Los cuatro resúmenes constituyen lo que en cada número de I+S llamamos Foro de Normalización.

Eduardo Vigil Martín
Hospitales Universitarios Virgen del Rocío

En el desarrollo y la toma de decisiones sobre la historia clínica electrónica surge la necesidad de la implicación de los clínicos por dos razones fundamentales. La primera de ellas es que estamos hablando del "núcleo duro" de la información clínica que condiciona la toma de decisiones clínicas. La segunda razón es que, sin la implicación de los profesionales sanitarios, la implantación de la historia clínica electrónica será prácticamente imposible.

La consecuencia derivada de la definición de Historia Digital del Ciudadano es de suma importancia. Si se asume la definición, significa que necesitamos un identificador único y unívoco para todos los ciudadanos, no sólo para los atendidos por el Sistema Nacional de Salud público. Los ciudadanos atendidos en la sanidad privada también, teniendo en consideración los niveles de concertación, que en mayor o menor nivel se están produciendo en los distintos Servicios de Salud de nuestro país.

Una Historia Digital Resumida debe tener como imprescindible la siguiente condición: disponer de la información necesaria que permita la toma de una decisión clínica en condiciones de seguridad y con garantía de calidad. De acuerdo con esta definición, para un grupo significativo de médicos de mi hospital (Hospital Universitario Virgen del Rocío), consideramos que el Conjunto Mínimo de Documentos e Información de una Historia Digital Resumida debería ser:

- Número de identificación único y unívoco para todos los ciudadanos
- Datos de filiación: nombre, dos apellidos, fecha de nacimiento, domicilio y provincia.
- Informes de alta de urgencias, consultas y hospitalización
- Informes de continuación de consulta externa
- Informes departamentales: radiodiagnóstico, laboratorios, anatomía patológica, etc...
- Exploraciones especiales: broncoscopia, colonoscopias, etc.
- Para determinadas patologías la visualización de imágenes se considera necesaria.

Se deben tener en consideración diversas variables en la implantación de la historia digital electrónica como son la calidad de los documentos y las disponibilidades tecnológicas. Además, es necesario decidir cuándo y quién actualiza e incorpora información a la Historia Digital Resumida, y si es necesaria la autorización del paciente, para que su historia esté disponible en todos los centros asistenciales.

Finalmente debemos establecer dos consideraciones. La primera de ellas sería fijar un objetivo inmediato respecto a la Historia Digital, sin esperar a tener resueltos todos los problemas. La segunda establece que es preferible explicar las limitaciones tecnológicas y o presupuestarias que descalificar las exigencias de los profesionales y los ciudadanos.

Lola Ruiz Iglesias
Hewlett Packard

La Historia Resumida de Salud (HRS) hay que entenderla en el contexto de la evolución de la Historia Clínica Electrónica. La idea de una historia electrónica apareció hace ya cuarenta años. Sin embargo, el concepto de una historia longitudinal en la que estuviesen reflejados los acontecimientos de salud de una persona, al margen del dispositivo asistencial en el que estos tuvieran lugar y de los profesionales que intervinieran en los mismos, aparece hace apenas unos diez años. Concretamente, el término CPR (Computer - based Patient Record) lo introduce por primera vez el Institute of Medicine en 1997 y se refiere a información electrónica de la historia clínica del paciente que reside en un sistema específicamente diseñado para ayudar a sus usuarios mediante la provisión de acceso a información completa y fiable, alertas, recordatorios, sistemas de decisión clínica, enlaces con el conocimiento médico y otras ayudas.

El punto clave de la Historia Médica Electrónica es que su foco es claramente clínico, es decir su objetivo es la ayuda a la toma de decisiones clínicas para asegurar un sistema seguro para los pacientes y una mayor efectividad del conjunto del sistema sanitario.

La evolución de la EHR (Electronic Healthcare Record) ha sido mucho más lenta de lo que se podía esperar considerando su impacto potencial en la calidad de la asistencia sanitaria. Muchas son las razones y entre ellas caben destacar problemas de inversiones, técnicos, seguridad, identificación del paciente, interoperabilidad y la falta de estándares.

En el marco de USA, las características del mercado sanitario y la resistencia cultural a tener un número único de identificación del paciente, entre otros factores, ha llevado a buscar nuevas iniciativas que acorten el camino de introducción de la EHR. Uno de estas iniciativas fue el Proyecto liderado por la "Family Medicine" (2002-2004) en el que participaron un número significativo de organizaciones médicas, de pacientes y gubernamentales, en el que se definió el "Continuity of Care Record" (CCR), o Historia Resumida de Salud, creando un estándar ASTM CCR de resumen de la historia de salud de un paciente que recoge los acontecimientos más relevantes de la información clínica y permite que estos se compartan por distintos proveedores de servicios sanitarios. Es un estándar creado por médicos, enfermeras y técnicos. Se expresa en lenguaje XML por lo que puede ser creado, leído e interpretado por distintos proveedores de EHRs.

La clave de la evolución de los EHRs está entre otros factores en la interoperabilidad y la definición de estándares. Centrándonos en la interoperabilidad terminológica o semántica son de especial importancia en la asistencia sanitaria los estándares en terminologías, que si bien algunos están ampliamente extendidos (ICD9-10, GRD), otros apenas se han difundido, al menos en nuestro país (CTV3, SNOMED, SNOMED CT, ULMS).

Son muchas las organizaciones oficiales involucradas en el proceso de normalización y estándares: ISO, ANSI, CEN, Comité IT 14, MITI, etc. El trabajo de estas organizaciones se complementa con el de otras, centradas en el desarrollo de estándares para la Historia Electrónica de Salud: OpenEHR Foundation, Open Source Health Care Alliance, Centros Nacionales PROREC en Europa, EUROREC- European Health Records Institute, etc. De la misma manera, soluciones como IHE aportan un claro valor en el modelo de intercambio de información.

Todas estas iniciativas, orientadas a garantizar la interoperabilidad, requieren una clara y bien articulada Política Nacional que defina objetivos, calendarios, recursos y que permita el alineamiento y el trabajo conjunto de una red de agencias y profesionales sin cuya participación no será posible avanzar con la eficacia y eficiencia que se debería. Muchos de los países desarrollados, con sus profesionales sanitarios, están inmersos en una carrera contra reloj para asegurar que, a corto plazo, sus ciudadanos se pueden beneficiar del valor de una herramienta que soporte la continuidad terapéutica y ayude a la calidad de las decisiones clínicas. Esta herramienta solo podrá responder a esa expectativa en la medida que tengo "inteligencia clínica" y esto sólo es posible dando un paso cualitativo en el enfoque de la política de introducción de la Historia Clínica Electrónica, asegurando la introducción de estándares clínicos, y garantizando la interoperabilidad, en nuestro caso, del Sistema Nacional de Salud (SNS). Este objetivo justifica el esfuerzo que se está haciendo a nivel internacional, del que USA, UK, Australia, Canadá, Finlandia y Dinamarca son buenos ejemplos, por diseñar e implementar una política de gobierno que articule el tejido social en un compromiso colectivo por introducir en el sistema sanitario una herramienta clave para la buena asistencia sanitaria como es la Historia Clínica Electrónica, y la Historia Resumida de Salud como un camino que permita compartir los datos críticos de un paciente.

La Historia Resumida de Salud presenta desafíos no sólo en el ámbito de la interoperabilidad y los estándares, sino que también en la organización. ¿Cómo se relaciona el paciente con su historia? ¿Quién guarda la historia? ¿Quién decide que datos son o no relevantes?. Aspectos todos ellos perfectamente abordables, pero que requieren procesos organizativos claros y sólidas políticas de consenso.

La situación en España presenta vacíos importantes en este sentido. Las CCAA están siguiendo su propio proceso de renovación tecnológica sin que exista un marco consensuado a nivel nacional sobre a donde queremos llegar, en qué tiempo, con qué recursos y con qué grado de interoperabilidad entre los distintos sistemas y soluciones. Por su parte, los profesionales sanitarios están ajenos al proceso, sin participar en aspectos críticos como los comentados sobre estándares y terminologías clínicas. Los proveedores no estamos jugando un papel dinámico ofreciendo al SNS propuestas que optimicen las inversiones realizadas y que favorezcan el consenso para garantizar la interoperabilidad de los sistemas. Entendemos que el Ministerio de Sanidad tiene un importante papel que jugar en este ámbito a través del Consejo Interterritorial y sería necesario que se abordasen los aspectos críticos que nos garanticen un SNS articulado que comparte estándares y terminología y que, en consecuencia, sea altamente interoperable.

Foros

Juan Miguel Venturello
HL7 Spain

La 'Clinical Document Architecture' (CDA), arquitectura clínica de documentos, de HL7, es un estándar basado en XML para el marcaje de documentos que especifica la estructura y semántica de documentos clínicos para el propósito de facilitar su intercambio en un entorno de interoperabilidad. Conocido con anterioridad como 'Patient Record Architecture' (PRA), el CDA nos ofrece un modelo común para el intercambio de documentos clínicos como notas de ingreso, evaluaciones, resúmenes de historial, etc, ofreciendo un camino para el avance de la industria hacia historia clínica electrónica. El valor de CDA ya se ha demostrado en la práctica con varias implementaciones de uso regional. Ejemplos de ello son el sistema de historia médica en Finlandia, que cubre el 40% de la población del país, el sistema de historia médica resumida de Vancouver, Canadá, e-MS, o el proyecto SCIPHOX en Alemania para documentos de alta y derivaciones.

Apalancándose en la utilización de XML, el 'Reference Information Model' (RIM) y la metodología de la v3 de HL7, y los vocabularios codificados, CDA hace que los documentos sean a la vez 'leíbles' computacionalmente (permitiendo fácil interpretación y procesamiento automático) y de fácil lectura humana, para que se puedan buscar y extraer de forma ágil, y presentar de forma adecuada a las personas que los necesitan. Los documentos CDA pueden ser presentados directamente en navegadores Web compatibles con XML o una variedad de dispositivos móviles, o mediante transformaciones y herramientas estándar en una variedad de formatos. Mediante una plantilla XML o Schema, los documentos se pueden crear y validar fácilmente. Mediante transformaciones XML, se pueden presentar según el contexto de diferentes formas.

El CDA fue diseñado de acuerdo a principios que por la experiencia acumulada de los miembros de HL7 eran requeridos para dar prioridad a mejorar el cuidado de los pacientes. Permite una implementación efectiva y eficiente en su costo en un espectro amplio de sistemas heterogéneos, siendo independiente de plataforma. Soporta especialmente el intercambio de documentos legibles entre usuarios, permitiendo presentar la información de forma adecuada a usuarios con diferentes requisitos o conocimientos. Promueve la duración, almacenaje e interpretación de la información más allá de formatos o tecnologías vigentes en este momento. Por su diseño, facilita un rango amplio de procesamiento posterior al intercambio, y es fácilmente compatible con muchas aplicaciones de creación y gestión documental.

Los documentos CDA son unidades completas e independientes, e indiferentes de su almacenaje o medio de transmisión. HL7 sugiere utilizar para ello sus estándares, pero ha habido implementaciones usando otros estándares, como transferencia de ficheros, ebXML, Web Services con SOAP, o estándares propios, como el que ha desarrollado el proyecto 'National Health Service', NHS, de Inglaterra, llamado GovTalk (encapsulados en mensajes de v3). Se sugiere usar la versión 2 cuando ya se está usando para interoperabilidad en el entorno del proyecto, y se tiene experiencia y herramientas para ella. Comúnmente, se incluye como un paquete codificado MIME en el campo de resultado del segmento OBX de los mensajes MDM. Para proyectos nuevos de gran envergadura o que ya usan o prevean usar la nueva versión 3, se recomienda escogerla como medio de transporte para CDA. Al compartir muchos elementos con esta versión (basado en la misma metodología, el modelo común RIM, tipos de datos, XML), existe una sinergia entre ambos. Cualquier experiencia en v3 beneficia la implementación de CDA y viceversa.

Un documento CDA contiene una cabecera y un cuerpo. La cabecera sigue una estructura común, fácilmente consultable, que identifica y clasifica el documento, provee información acerca de la autenticación, el encuentro, paciente, autor y actores involucrados. Al seguir una estructura común, bien definida, la consulta de estos campos de forma automatizada es fácil.

El cuerpo del documento puede contener tres niveles de implementación - el nivel más bajo implica una implementación más fácil, pero se pierden muchas de las ventajas de la arquitectura CDA. El más alto ofrece una verdadera interoperabilidad semántica, pero implica un esfuerzo más alto en la implementación y requiere una madurez en los sistemas que capturan y generan los datos de los documentos. El nivel 1 es aquel que se transmite en el cuerpo del mensaje un bloque de datos sin ninguna estructura definida - un 'blob' que puede ser cualquier cosa, texto, una imagen, un archivo PDF, etc. El nivel 2 sigue una estructura XML bien definida con secciones de información identificadas, pero el contenido es texto libre. Por ello se conoce como 'bloque narrativo'. Esta estructura permite la presentación de este texto en diferentes formatos mediante transformaciones XML, ya que las secciones y su contenido son bien definidas. El nivel 3 agrega a cada sección, y a cada dato dentro de esas secciones (diagnósticos, unidades de medición, medicamentos, etc.), una estructura basada en el modelo común del RIM y una codificación de vocabulario estricta (LOINC, SNOMED, CIE-9-MC, etc., o la propia del centro), con el fin de ser procesable computacionalmente. Este nivel trae muchas ventajas, la verdadera interoperabilidad semántica

que permite que los documentos sean altamente procesables (por ejemplo, en búsquedas, 'data mining', etc), interoperables y sin ambigüedades, pero tiene un costo alto de implementación. Los documentos CDA con estos dos niveles pueden incluir otros medios, como imágenes, sonidos, documentos anexos en otro formato, etc. Esta estructura de tres niveles ofrece una oportunidad de implementación progresiva, donde se satisfacen primero las necesidades básicas de intercambio al menor costo, ajustándose a la realidad de tiempo y presupuesto de los proyectos, mientras que permite construir las bases para progresar hacia el objetivo de la interoperabilidad más avanzada.

Carlos Gallego Pérez (coordinador de proyectos ASEPEYO)
IHE España

XDS: LA SOLUCIÓN DE IHE PARA COMPARTIR HISTORIAS CLÍNICAS

La iniciativa de IHE, nació del ámbito de la radiología donde está ampliamente implantada y es referencia para cualquier implantación. Pero en los últimos años, dentro de IHE, están asumiendo un papel importante los ámbitos que hacen referencia a la integración de entornos EHR (Electronic Healthcare Record). Es en este ámbito donde surge el perfil XDS. El ciclo de vida de los diferentes perfiles de IHE hacen que éstos sean modelos de integración, y además pueden servir como cuaderno de ruta para la elaboración de proyectos basados en la integración no solo de sistemas sino también de procesos.

Cross-Enterprise Document Sharing (XDS)

En el proceso asistencial es muy común que el profesional requiera consultar información asistencial y administrativa del paciente en diferentes sistemas y entre diferentes organizaciones sanitarias. Es en este escenario donde surge XDS, un modelo que permite integrar información sanitaria entre diferentes organizaciones y sistemas haciendo uso de los estándares.

El objetivo de XDS es desarrollar un prototipo de registro basado en normas que permita a los profesionales de la sanidad encontrar y acceder a todos los documentos pertinentes de información clínica con respecto a un paciente sin tener en cuenta la organización que los crea y maneja. XDS permite:

- Distribución y comparición de datos entre diferentes empresas, disponiendo de las herramientas para la publicación de índices sobre los documentos disponibles.
- Garantiza la centralización de documentos, ofreciendo funciones de publicación organizadas en un repositorio único
- Estructura neutral de los documentos, garantizando que éstos pueden ser tratados por cualquier sistema

La idea básica de IHE XDS es guardar documentos del healthcare en una arquitectura de registry/repository de ebXML para facilitar el acceso compartido. IHE asume que las organizaciones trabajan en un entorno de colaboración definido y que tienen unas infraestructuras de comunicaciones y seguridad comunes. IHE no abarca reglas de negocio en ninguno de los sistemas. Esto es importante ya que deja en manos de los sistemas la gestión del proceso, centrándose en la integración de información. Existe un responsable de guardar los documentos de forma persistente. También existe un responsable de guardar la información sobre estos documentos con el objetivo de encontrar los documentos de forma que el solicitante del centro interrogue a éste y éste sea capaz de localizarlos. XDS no cubre integraciones como el volcado de listas de prescripciones, lista de citas, etc, aunque cuenta con mensajes para ello. No quiere decir que XDS no pueda transmitir órdenes y sus resultados, lo que NO contempla XDS es el workflow asistencial. XDS ofrece las consultas necesarias para el intercambio de documentos clínicos. Los actores que forman parte de este perfil son:

- Registro de documentos (document registry)
- Consumidor de documentos (document consumer)
- Repositorio de documentos (document repository)
- Fuente de documentos (document source)
- Identificación de pacientes (Patient identify source)

Entendemos por documento XDS el conjunto de información clínica validada (estructurada o no) que conforma un elemento de la información clínica a compartir. Debe de ser legible para personas y aplicaciones, cumplir con un estándar publicado y estar asociado con un Metadata. Todo documento XDS tiene un identificador único. Los documentos XDS adoptan CDA como estándar y hacen uso de los estándares en el mercado, tanto en la parte del contenido (HL7, CDA, DICOM, etc.) como en la infraestructura (ebXML, SOAP, HL7, HTTP, etc.).

Una extensión de XDS es el XDS-MS (Cross-Enterprise Sharing of Medical Summaries) que está orientado a la visión reducida y controlada de la historia clínica y tiene como referencia las extensiones nacionales.

XDS E IHE ESPAÑA

En las últimas semanas se ha constituido un grupo de trabajo sobre XDS dentro de IHE España, este grupo de trabajo tiene como objetivo la revisión de XDS y la elaboración de una extensión nacional, tomando como punto de referencia la "compartición" de historias clínicas entre diferentes organizaciones sanitarias.

FORO DE PROTECCIÓN DE DATOS

Entrevista a la Directora de la Agencia Catalana de Protección de Datos

Esther Mitjans i Perelló

¿Cuando se creó la Agencia Catalana de Protección de Datos?

La Agencia Catalana de Proteccion de Datos se creó mediante la Ley catalana 5/2002 de 19 de abril y el Decreto 48/2003 de 20 febrero, como autoridad de control independiente que vela por el respeto de los derechos fundamentales y las libertades publicad de los ciudadano en todo aquello que concierne a las operaciones hechas mediante procesos automatizados o manuales de datos personales.

¿Tiene la Agencia algún plan especifico en el ámbito del sector sanitario?

Las instituciones sanitarias públicas de Catalunya son uno de los ámbitos donde la Agencia tiene competencias y por tanto potestades de inspección y de sanción. Es por tanto un ámbito donde es lógico que se prevean planes de actuación sectoriales y es por ello que en el seno del Consejo Asesor de esta Agencia ya desde su inicio se creó una Comisión de Seguimiento para los temas de Salud.

Se trata de difundir una cultura sensible con la proteccion de los datos personales de salud. Que se adopten protocolos de actuación, códigos de conducta. Que se disocien los datos , impidiendo los identificativos cuando no sean necesarios para la gestión de la información. Que se identifque a los pacientes mediante un código que permita el control de los accesos

La Agencia elaborará una recomendación en esta linea. Seria conveniente que hubieran responsables informáticos en los hospitales, comisiones de ética y de investigaciones que pudieran ayudar a resolver las dudas derivadas de la práctica diaria así como establecer mecanismos para que las investigaciones medicas se hagan del modo lo menos intrusivo posible y con las adecuadas medidas de seguridad.

¿Como Directora de la Agencia, ¿qué aspectos del sector sanitario le preocupan más?

Un aspecto prioritario en este ámbito es la seguridad, que haya protocolos y medidas de control físico de las historias clínicas en papel. Que la documentación médica este fuera del alcance de personas no autorizadas y fuera de los espacios donde circulan las personas, que se gestionen las listas de espera con respeto y cautelas en cuanto a los datos personales, que se organize bien el lugar de trabajo, que haya discreción en las llamadas telefónicas o en la utilización de faxes.

Me preocupa encontrar un equilibrio entre la protección de los datos sanitarios de las personas y las necesidades de las investigaciones médicas, así como me preocupa la calidad de los datos médicos, imprescindible para una buena asistencia médica. Y esta calidad depende, a su vez, de la confianza que tenga el paciente respecto a su médico, en cuanto no utilizar los datos para otras finalidades sin su consentimiento.

Me preocupa que se mantenga la necesaria confidencialidad de la relacion médico- paciente, que está en la base de la sanidad. Esta confidencialidad es esencial para que exista esta relación y por tanto, para curar.

Me preocupa que la anonimación de las historias clínicas impida la reversibilidad cuando sea necesario como puede ser en el caso de enfermedades genéticas

Y todo ello en un contexto caracterizado por la complejidad del sistema sanitario catalán. Con establecimientos y hospitales estructurados consorcialmente y con formas jurídicas públicas y privadas. La asistencia sanitaria es un derecho social asumido por el Estado sobre el cual los contribuyentes son especialmente sensibles. Mientras sea considerada una función del Estado, los ciudadanos tendrán posibilidades de control sobre su calidad y gestión.

Cuáles son las dificultades con las que se han encontrado a la hora de aplicar la Ley de Proteccion de Datos en el sector sanitario dentro en Catalunya?

La existencia de una desbordante documentación médica en soporte papel que hace difícil su custodia y

gestión. La progresiva informatización de las historias clínicas debe realizarse adecuadamente y si eso es así, ofrecerá una mayor seguridad, aunque sólo fuera porque los accesos estarán más controlados.

Por otra parte, a pesar del esfuerzo que han desarrollado las instituciones sanitarias es necesario insistir en la importancia de que exista un Responsable de Protección de Datos que asuma estas cuestiones dentro de la organización.

Qué opinión le merece la participación de Sociedades científicas en los foros de protección de datos?

No entiendo la pregunta. No puedo imaginarme un foro de protección de datos sin científicos. La protección de datos es transversal, afecta a todas las áreas de conocimiento. Los avances científicos permiten el desarrollo de nuevas tecnologías y esto supone nuevos riesgos para la privacidad pero, a la vez, nuevas posibilidades para garantizarlas.

¿Qué temas se van a abordar y qué expectativas tiene de III Foro que van a celebrar próximamente?

El lema de este III Foro es "La confidencialidad en la Historia de Salud" creo que es suficientemente explícito en cuanto a su contenido. Como hilo conductor de las ponencias espero que genere debate y contraste de opiniones que lleven a sentar algunos principios básicos en el uso y acceso a las historias clínicas, tal vez no se lleguen a solucionar todos los problemas y centros de riesgo, pero estoy convencida de que, al menos, todos ellos seran identificados.

¿Qué relación mantienen con el resto de las Agencias?

Una relación de colaboración como requiere la estructura autonómica del Estado y el propio derecho a la protección de datos.

La existencia de autoridades de control autonómicas implica más garantías para la autodeterminacion informativa, su proximidad al ciudadano hace más eficaz la protección de datos.

¿Quiere añadir algo más?

La distribución territorial de competencias propia de la estructura autonómica incide en el sistema sanitario catalán donde, como hemos dicho, hay una importante externalización de la sanidad pública.

A pesar de que la Directiva Europea remarca que no es fácil la distinción entre los ficheros públicos y los privados, en la LOPD, ésta es la distinción competencial adoptada. En nuestro país, y al revés de otros estados federales como Canadá, los ficheros privados son, en principio, competencia de la Agencia Española de Protección de Datos.

A su vez, los ficheros públicos autonómicos no podían dejar de ser competencia de las autoridades de control autonómicas ya que el control sobre el cumplimiento de este derecho no puede limitar las competencias atribuidas a las CCAA , en cuanto posibilidad no sólo de autorganización sino tambien de hacer leyes con objetivos políticos propios y distintos.

Ilma Sra. Dña Esther Mitjans i Perelló



IV FORO ABIERTO SOBRE TELEMEDICINA

O. Moreno

TELEMEDICINA: HERRAMIENTA PARA LA PRÁCTICA SANITARIA

Los días 23 y 24 de Febrero se celebró en el Hotel Alhambra Palace de Granada el IV Foro Abierto de Telemedicina titulado "Telemedicina: Herramienta para la práctica sanitaria", organizado por la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS) y patrocinado por Telefónica, contando con la asistencia de los profesionales más destacados en Telemedicina a nivel nacional. El objetivo de la reunión era la presentación de proyectos y de actuaciones significativas realizadas en los últimos dos años en los temas de: "Telemedicina en el Hospital Digital", "Telemedicina en la Asistencia Domiciliaria", "Telemedicina en los Servicios de Salud" y la "Integración de la telemedicina en la Práctica Asistencial".

En el tema de la Telemedicina en el Hospital Digital participaron representantes del Servicio Sanitario de Castilla La Mancha, de los Hospitales Universitarios Virgen del Rocío y de Telefónica España. Como participantes de la sesión de la Telemedicina en Asistencia Domiciliaria estuvieron Telefónica I+D, el Instituto de Salud Carlos III y el Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo. También se habló de la Telemedicina en los Servicios de Salud, en los que el Ministerio de Defensa y la Consejería de Sanidad de Castilla y León aportaron su punto de vista. Por último, se debatió sobre la Integración de la Telemedicina en la práctica Asistencial y cuyos participantes fueron el Servicio Extremeño de Salud, la Universidad de Santiago de Compostela, el Servicio Valenciano de Salud y la Fundación IAVANTE.

Algunas conclusiones obtenidas de las jornadas han sido: la necesidad indiscutible de movernos hacia la digitalización, el uso imprescindible de estándares internacionales, asumir la reingeniería de procesos y que las TIC son una oportunidad para el cambio en las organizaciones sanitarias. Otras ideas obtenidas fueron que la asistencia domiciliaria va a permitir retrasar y reducir la institucionalización, liberar recursos y mejorar la calidad de vida del paciente. Además, la Telemedicina no es sólo la forma de prestar servicios sino de cómo ejercer la sanidad en el futuro y el ciudadano debe ser el centro de toda actividad sanitaria, incorporándolo en la gestión de su salud. Al igual que deben validarse las fórmulas telemédicas de asistencia del mismo modo que otras alternativas médicas.

SEMINARIO NUEVOS SERVICIOS DE SALUD BASADOS EN TELEMEDICINA: TECNOLOGÍA, ESTANDARIZACIÓN, ÉTICA Y ECONOMÍA

El Seminario "Nuevos Servicios de Salud basados en Telemedicina: Tecnología, Estandarización, Ética y Economía" se celebró los pasados días 1 y 2 de Marzo en Pamplona. Fue organizada por la Universidad Pública de Navarra, el Instituto de Salud Carlos III y el Gobierno de Navarra y como Comité Científico la Red de Telemedicina (Red Temática de Investigación Cooperativa -G03/117-).

Se analizó el presente y futuro sobre la Monitorización a Domicilio, su implicación Económica y Bioética, y la Estandarización de las TIC aplicadas a la Salud; sirviendo, además, como lugar de encuentro y debate entre los profesionales de la industria, los gestores de los diferentes Servicios Regionales de Salud así como los gestores del Ministerio de Sanidad y Consumo, los profesionales e investigadores de los Centros Hospitalarios y los investigadores de la Universidad. Como temas tratados en el seminario podemos destacar:

- La Política de Fomento de la Investigación en Biomedicina y en Ciencias de la Salud.
- Home Telehealth: An overview.
- La I+D+I en Hospitalización Domiciliaria: Investigación en la Empresa y Nuevos Modelos de Negocio
- Ingeniería para la Salud: Retos y Limitaciones
- Retos Bioéticos Actuales de la Telemedicina
- Estandarización en Salud: HCE (EN13606) e Interoperabilidad de Dispositivos Médicos (ISO 11073)

Se puede encontrar más información en la url: http://redtelemedicina.retics.net/Seminario_Pamplona2006/index.html y en la que, en breve, estarán disponibles las presentaciones de dicho Seminario.

UNA FUTURA LEY DE TELEMEDICINA

Según publica Diario Médico (7 de marzo del 2006) en una entrevista a Fernando Abellán, Abogado de

Derecho Sanitario Asesores, se comenta que, para una implantación correcta de la telemedicina en España es preciso establecer un marco normativo más seguro y con mayor garantía. Aunque existen cuestiones ya resueltas en las leyes, como la intimidad, es necesaria una redefinición de la "lex artis" respecto del diagnóstico de muchas enfermedades en las que el recurso a medios telemáticos puedan resultar una gran ventaja para el paciente.

Puede decirse que, desde un punto de vista jurídico, las variables a tener en cuenta para el ejercicio de la telemedicina no difieren absolutamente de las que ya existen en la práctica médica convencional. Aunque evidentemente, sí han de tenerse en cuenta algunas prevenciones jurídicas adicionales que vienen obligadas por la necesaria adaptación de la relación clínica al medio tecnológico.

Esto implicará, por un lado, un esfuerzo de formación de los profesionales implicados en el proceso y, por otro, sería deseable una paulatina contemplación de la práctica telemédica en las guías clínicas y en los códigos deontológicos profesionales que tendrán que prever esta realidad asistencial a medio plazo.

SIMPOSIUM EUROPEO DE TELEMEDICINA

Durante los días 21-23 de Septiembre del 2006 se celebrará en Salamanca un Simposium de Telemedicina, organizado por la Sociedad Europea de Telemedicina, la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS) y la Sociedad Española de Educación Médica.

En breve se hará público el programa y la llamada para comunicaciones.



FORO TÉCNICO

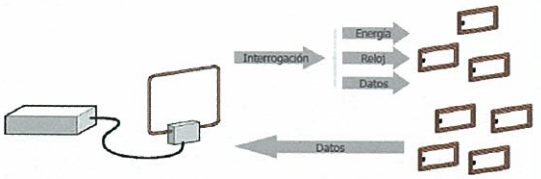
Albert Martínez Aparisi, David Sáez Baixauli, Salvador Carreres Montell.
Coordina: Miguel Chavarría Díaz

TECNOLOGÍA RFID

La Identificación por Radio Frecuencia (RFID), es una de las tecnologías más prometedoras y anticipadas de los años recientes. En términos simples, un sistema RFID consiste en:

- Uno o más Tags (transponder) que incluye un chip semiconductor y una antena.
- Uno o más dispositivos de Lectura/escritura (también llamados interrogadores o lectores)
- Dos a más antenas, una en el tag y otra en el dispositivo de Lectura/Escritura
- Un software de Aplicación y un ordenador (Host).

Para transferir datos entre el tag RFID (transponder) y el dispositivo de lectura/escritura (interrogador) se utilizan ondas de radio frecuencia. Ambos deben de estar sintonizados a la misma frecuencia. El interrogador envía una señal, que es recibida por todos los tags sintonizados a esa frecuencia que se encuentren en el campo de



1. El lector manda una señal de interrogación al RFID
2. El RFID usa la energía de esta señal para funcionar, y su frecuencia como reloj
3. El RFID lee los datos que manda el lector, en caso de que existan
4. El RFID contesta con su propia información
5. Un protocolo anticolisión permite gestionar la respuesta simultánea de múltiples RFID
6. La información recibida se integra con el resto de Sistemas de Información

RF. Los tags reciben la señal con sus antenas, y los tags seleccionados responden enviando los datos almacenados.

Los tags pueden contener distintos tipos de datos acerca de un ítem. Ej: número de serie, datos de configuración, momento en que el ítem viajó por una cierta zona, temperatura y otros datos provistos por sensores. El dispositivo de lectura/escritura recibe la señal del tag a través de su antena, la decodifica y transfiere los datos a un host. En un entorno sanitario, los tags RFID pueden incorporarse virtualmente a cualquier elemento, desde, un contenedor, un paquete, o un paciente. Una aplicación común de la tecnología RFID consiste en la incoporación de una pulsera identificativa al paciente cuando es atendido por primera vez, la cual se comunicará con dispositivo móvil utilizado por el facultativo que podrá acceder a los datos del paciente minimizando los posibles errores de identificación en el proceso asistencial.

Las variables críticas en un sistema RFID, involucran el rango de frecuencia de la comunicación, el tamaño de la información contenida en el tag, la velocidad a la cual la comunicación con el tag puede tener lugar, la forma física del tag, la habilidad del sistema de comunicarse "simultáneamente" con múltiples tags", y la robustez de la comunicación respecto a la interferencia debida al material en el camino entre el lector y el tag.

Existen diversos factores determinan el nivel de rendimiento que puede lograrse en estas variables. Los factores incluyen los niveles legales/regulados de emisión permitida, si se incluye o no una batería en el tag para asistir su comunicación con el lector, y la frecuencia de portadora de RF utilizada para transportar la información entre el tag y el lector.

Tags Pasivos/Activos

Existen dos clases de tags respecto a la fuente de energía usada para alimentar los tags:

- Tags Pasivos, que reciben energía sólo del campo RF suministrado por el lector
- Tags Activos: tiene una batería incorporada.

No todas las aplicaciones requieren el rango de lectura máximo. Los sistemas con rango de lectura alto tienden a ser más caros y difíciles de construir. Típicamente, el rango de rendimiento

de los sistemas RFID está determinado por el lector, la potencia de señal que irradia, y la sensibilidad del receptor. Por otro lado, en muchas aplicaciones es deseable comunicarse con un tag, cuando otros tags son visibles simultáneamente al lector. La habilidad del sistema tag/lector para conversar de forma no ambigua con un tag a la vez, queda determinado por el algoritmo de anticolisión utilizado para identificar cada tag y establecer una sesión de comunicación con el tag.

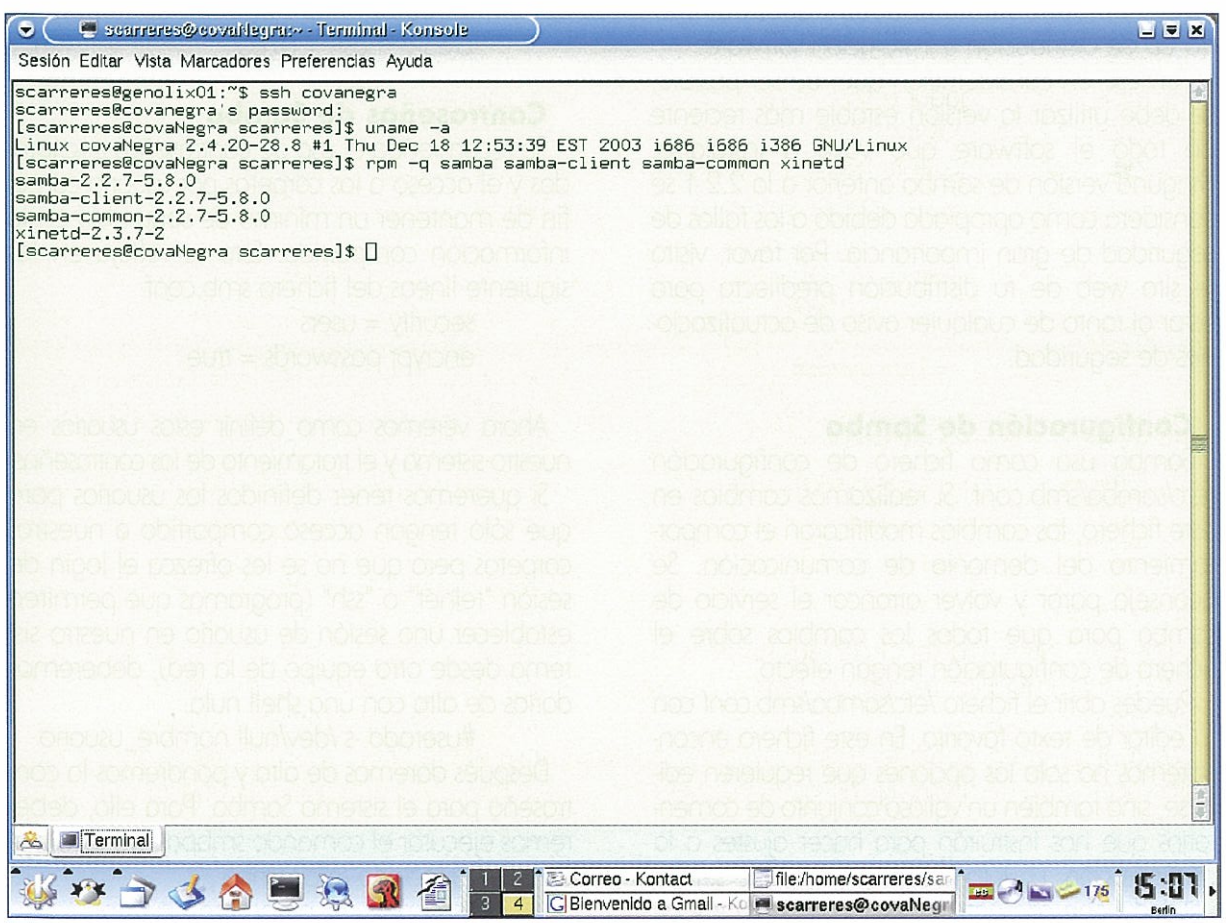
La manera en cómo la información se comunica hacia y desde el tag, ha sido determinado históricamente por el diseñador original del dispositivo semiconductor del tag. Estos protocolos varían ampliamente en la forma en que la señal es modulada, los datos codificados, los comandos read/write/verify están estructurados, cómo múltiples tags se leen sin interferir uno con otro, y si se proveen servicios de privacidad/seguridad. Dependiendo de la aplicación a considerar, estos protocolos poseen ventajas y desventajas relativas. La aparición de estos estándares es relativamente reciente y refleja el trabajo de organismos industriales incluyendo la UCC y el EAN, la International Standard Organization ISO, y organismos nacionales como ANSI en USA.

EJEMPLO DE COMPARTICION DE FICHEROS EN ENTORNOS LINUX, UNIX Y WINDOWS MEDIANTE LA UTILIZACION DE SAMBA

Introducción

Cuando estamos trabajando con nuestro equipo en una red de área local (LAN), en la que existen algunos equipos con sistemas operativos diferentes es importante poderse interconectarse con ellos con el fin de compartir ficheros e impresoras. Estar interconexión se puede conseguir mediante un software libre denominado Samba.

SAMBA es una conjunto de programas, originalmente creados por Andrew Tridgell y actualmente mantenidos por The SAMBA Team, bajo la Licencia Publica General GNU, que implementan el protocolo Server Message Block (o protocolo SMB).



Los sistemas operativos que soportan este protocolo son entre otros, XP Microsoft Windows ™, NT Microsoft Windows™, OS/2™, Unix y GNU/Linux.

Software requerido

Los procedimientos que detallamos a continuación han sido probados con Red Hat™ Linux 8.0 (Psyche) kernel 2.4.20-28.8, con Samba 2.2.7-5.8.0 y xinetd-2.3.7-2 También sobre Knoppix 3.4 (distribución de Debian) y Solaris en su versión 8.0 de SUN. Los comandos pueden utilizarse igualmente en cualquier otra versión de Red Hat, Debian y otras distribuciones, aunque pueden variar las ubicaciones de algunos ficheros.

Podemos preguntar si están instalados o no los programas necesarios para utilizar samba, así como para saber su versión con el comando:

#rpm -q samba samba-client samba-common xinetd

Si por alguna razón no se encuentra alguno de estos programas instalados, tendremos que descargarlo del sitio web adecuado o acudir a nuestro CD de distribución e instalación software.

Tómese en consideración que, de ser posible, se debe utilizar la versión estable más reciente de todo el software que vaya a instalarse. Ninguna versión de samba anterior a la 2.2.1 se considera como apropiada debido a los fallos de seguridad de gran importancia. Por favor, visita el sito web de tu distribución predilecta para estar al tanto de cualquier aviso de actualizaciones de seguridad.

Configuración de Samba

Samba usa como fichero de configuración /etc/samba/smb.conf. Si realizamos cambios en este fichero, los cambios modificaran el comportamiento del demonio de comunicación. Se aconseja parar y volver arrancar el servicio de samba para que todos los cambios sobre el fichero de configuración tengan efecto.

Puedes abrir el fichero /etc/samba/smb.conf con tu editor de texto favorito. En este fichero encontraremos no solo las opciones que requieren editarse, sino también un valioso conjunto de comentarios que nos instruirán para hacer ajustes a la configuración. La información que puede ser de utilidad viene comentada con un símbolo # y los ejemplos con ; (punto y coma), siendo estos últimos los que tomaremos como referencia.

Veamos ahora la configuración mínima para que podamos compartir una carpeta de nuestro sistema por ejemplo GNU/Linux con un grupo de máquinas Windows y/o máquinas GNU/Linux y/o Unix.

Para especificar el grupo de trabajo Windows y el comentario de como verán a nuestra máquina GNU/Linux hay que modificar las siguientes líneas del fichero smb.conf:

```
workgroup = DOMINIO_NT
server string = "Comentario que querais"
```

o valor por defecto que exista

Para crear un directorio que Samba comparta en nuestro sistema GNU/Linux, añadir las siguientes líneas al fichero smb.conf:

```
comment = Carpeta comun
path = /home/comun
valid users = pau  josep salva jaime montse
public = no
writable = yes
printable = no
create mask = 0765
```

Contraseñas de Samba

Se recomienda el uso de contraseñas encriptadas y el acceso a las carpetas por usuario con el fin de mantener un mínimo de seguridad en la información compartida. Esto se refleja en las siguiente líneas del fichero smb.conf:

```
security = users
encrypt passwords = true
```

Ahora veremos como definir estos usuarios en nuestro sistema y el tratamiento de las contraseñas.

Si queremos tener definidos los usuarios para que sólo tengan acceso compartido a nuestras carpetas pero que no se les ofrezca el login de sesión "telnet" o "ssh" (programas que permiten establecer una sesión de usuario en nuestro sistema desde otro equipo de la red), deberemos darlos de alta con una shell nula:

```
#useradd -s /dev/null nombre_usuario
```

Después daremos de alta y pondremos la contraseña para el sistema Samba. Para ello, deberemos ejecutar el comando smbpasswd localizado en el directorio /etc/samba

```
#smbpasswd -a nombre_usuario
```

Conexión a una compartición de Samba

Para conectarse a GNU/Linux Samba desde un ordenador Microsoft Windows, podemos utilizar el entorno de red o el explorador de Windows. Accederemos a la opción de buscar equipo y allí pondremos el nombre de la máquina o su dirección IP.

Para conectarse a Samba desde otro sistema GNU/Linux o Unix, podremos hacerlo mediante la ejecución del siguiente comando:

```
#smbclient //hostname/sharename -U username
```

Donde hostname es el nombre de la máquina o la dirección IP del servidor Samba, sharename es el nombre del directorio compartido y username el nombre de usuario que se utilizará para acceder al sistema Samba.

También podremos asociar la carpeta compartida a una carpeta local ejecutando el siguiente comando:

```
#mount -t smbfs -o username=el_permitido,
password=el_requerido
//hostname/sharename /punto/de/montaje
```

REFERENCIAS

[1] http://www.linuxparatodos.net/. Visitada el 21 de febrero de 2006.

[2] Debian Reference en la distribución de Knoppix 3.4, capítulo 3.5 "Configuración de samba"

[3] Xman Versión 3.1.6, capítulo 7 SAMBA

[4] Curso en la plataforma e-formación de la Escuela Valenciana de Estudios para la Salud (EVES) "Iniciación en la instalación y configuración de Linux como estación de trabajo". Ediciones 2004 y 2005. Salvador Carreres Montell.



GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACIÓN: UNA RECETA PARA EL MERCADO DE LA ATENCIÓN SANITARIA

En los Centros de Atención Sanitaria, la seguridad del paciente se pone en riesgo cada vez que no está disponible la información crítica para realizar un diagnóstico inmediato en el punto de atención. Al mismo tiempo, los servicios de atención sanitaria se enfrentan a un desafío: reducir costes y mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención.





La aplicación de metodologías y técnicas de gestión del ciclo de vida de la información (ILM) permite a los centros sanitarios en general tener mayor control de la información a lo largo de la vida del paciente, consiguiendo que la información esté disponible dónde y cuándo se necesita.

LOS RETOS DE LAS TI EN LA ATENCIÓN SANITARIA

La atención sanitaria es un mercado que maneja información muy cuantiosa y en diferentes formatos. Las ventajas en el flujo de trabajo clínico que proporciona una visión unificada del paciente son significativas: se reducen las estancias en el hospital y se mejora la experiencia global del paciente. De acuerdo con la Asociación de Hospitales Americanos, un tercio de los hospitales de EE. UU. tienen números rojos debido a ineficiencias en el acceso a la información, y este dato podría trasladarse a la Unión Europea y por tanto a España.Por ejemplo, los médicos siguen en gran medida escribiendo manualmente los informes y el personal del hospital duplica los esfuerzos porque la información del paciente se introduce manualmente de dos a tres veces, elevando los costes de la atención sanitaria e incrementando el riesgo de sufrir errores humanos.

No hay que olvidar además que el entorno legal, al respecto de la información médica, aplica el nivel 3 de la LOPD (la HIPAA americana, Health Insurance Portability and Acountability Act) y que indudablemente impulsa la necesidad de seguir un enfoque mejorado para la gestión de la información. Los hospitales deben implementar sistemas que salvaguarden la información durante su ciclo de vida para cumplir las normativas.

GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA DE LA INFORMACIÓN

La aplicación de las estrategias de ILM para superar estos retos es una tendencia creciente dentro de las empresas de atención sanitaria. La capacidad de gestionar, recuperar, archivar, borrar selectivamente y reutilizar con efectividad la información generada mejorará tanto la experiencia del paciente como la eficiencia operativa. La información del paciente cambia de valor a medida que recorre su ciclo de vida. Sin embargo, estos cambios no se producen de una forma lineal. Al entrar un paciente en urgencias, una prueba clínica inactiva y muy antigua se puede convertir en algo crítico y que requiera una disponibilidad casi instantánea. La implementación de una estrategia de ILM supera los retos asociados a la gestión de información de la atención sanitaria, que son los siguientes:

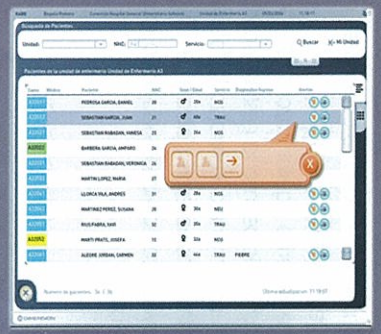
- Proporcionar una vista única de toda la información del paciente.
- Mejorar la utilización del almacenamiento con plataformas por niveles e incrementar la visibilidad de toda la información de la empresa.
- Simplificar la gestión mediante el incremento de la automatización e integrando los pasos e interfaces del proceso en las herramientas individuales que existen en la actualidad.
- Ofrecer una gama más amplia de opciones de copia de seguridad, protección y recuperación para hallar el equilibrio entre la necesidad de continuidad y el coste de perder información.
- Mejorar el cumplimiento de las normativas al tener un mejor conocimiento de qué datos se tienen que proteger y durante cuánto tiempo.

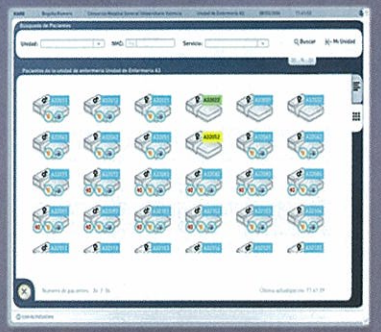
CREACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE ILM

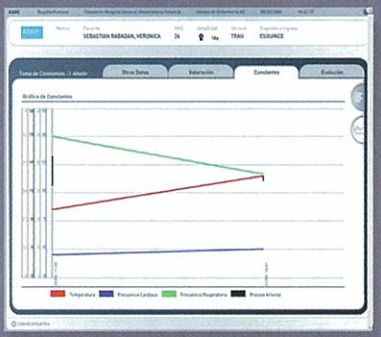
Las estrategias de ILM utilizan una combinación de hardware, software y servicios, habitualmente implementados siguiendo un enfoque por etapas. Por ejemplo, las entidades de atención sanitaria pueden comenzar clasificando los datos y aplicaciones basándose en la prioridad clínica o políticas de negocio para permitir un tratamiento diferenciado de la información. A continuación, se pueden implementar políticas automatizadas aprovechando las herramientas de gestión de la información. Una estrategia de ILM implica también la gestión del entorno con herramientas integradas que hacen interfaz con plataformas de múltiples fabricantes y reducen la complejidad operativa de las soluciones. Finalmente, los responsables de gestión de la información pueden organizar sus recursos de almacenamiento en función de clases de datos, almacenando la información en el tipo adecuado de infraestructura basándose en su valor actual.

CONCLUSIÓN

Una estrategia ILM permite a los responsables de gestión de la información de la atención sanitaria obtener un retorno significativo de la inversión en TI, al mejorar el flujo de trabajo clínico, reducir o eliminar procesos ineficientes, incrementar la productividad del personal médico y reducir los costes. ILM permite también a los proveedores ocuparse de los estándares de seguridad y de Protección de Datos. Y lo que es más importante, al proporcionar un acceso rápido y eficiente a información crítica, las empresas de atención sanitaria pueden mejorar su capacidad de proporcionar una atención al paciente segura y de calidad.







DIMENSION
informática
GRUPO AZERTIA

Si buscas soluciones acude al especialista.

Dimensión Informática les presenta la primera Estación de Enfermería que se puede manejar con un solo dedo: Kare!

Ayuda a implantar una metodología de trabajo basada en la valoración del paciente mediante patrones y la utilización de planes de cuidados.

Entorno fácil, ágil y sencillo. Con gran aceptación por parte de los usuarios. Utilización a pie de cama. Pantallas táctiles ubicadas en cada habitación, box o quirófano. También dispositivos móviles inalámbricos (TabletPC).

Suite **Kewan Salud y Bienestar**

www.dimension-informatica.es

IQNet AENOR ER Empresa Registrada ER-0102/2004 AENOR Gestión Ambiental GA-2005/0144

Diseño, Desarrollo, Implantación y Mantenimiento de Software para la Gestión de Organizaciones en General, con Especialización en Gestión Hospitalaria (HIS) y Diagnóstico por la Imagen (PACS)

SOFTWARE AG LANZA ADABAS 2006 Y NATURAL 2006, LA NUEVA GENERACIÓN PARA ARQUITECTURAS ORIENTADAS A SERVICIOS

Adabas 2006 y Natural 2006 ofrecen soporte para Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA), para el entorno de desarrollo de código abierto Eclipse, portabilidad entre múltiples plataformas, y para el nuevo modelo de interfaz de usuario AJAX.

Software AG, compañía líder en modernización de sistemas transaccionales de alto rendimiento, y en integración XML de datos, aplicaciones y procesos, ha anunciado el lanzamiento de sus nuevas versiones de la base de datos transaccional Adabas 2006, y de la plataforma de desarrollo Natural 2006. Adabas 2006 y Natural 2006 están diseñadas para ofrecer a sus clientes aún un mayor retorno de sus inversiones en su infraestructura TI, al estar basadas en herramientas más potentes que permiten trabajar con SOA, servicios web, entornos de desarrollo de código abierto y aplicaciones RIA (Rich Internet Applications) basadas en el estándar AJAX. Además, el soporte para portabilidad entre múltiples plataformas y la replicación de datos con una distribución flexible ofrecen a los clientes completa libertad para elegir y combinar los desarrollos y plataformas de despliegue que se ajusten a sus necesidades de negocio.

En España, algunas de las empresas y administraciones públicas que utilizan Adabas y Natural son Telefónica, la Gerencia Informática de la Seguridad Social, Canal de Isabel II, Gas Natural, la Agencia Estatal de la Administración Tributaria, Ferrovial, Seguros Ocaso, la Consejería de Economía y Hacienda del Gobierno de Canarias o Mapfre - Caja Salud.

Datos clave de Adabas 2006

Adabas 2006 permite unos elevados niveles de transacciones (más de 150.000 transacciones por segundo), con una mínima parte de los recursos de personal y del sistema de los que necesita una base de datos relacional similar, lo que hace que Adabas 2006 sea la solución para la gestión de datos empresariales más efectiva.

Adabas 2006 incorpora soporte para:

- Un volumen ilimitado de datos.
- La distribución de datos flexible en tiempo real para Adabas, bases de datos relacionales, y XML.
- Los interfaces abiertos con servicios web, JDBC y ODBC.
- La consulta de datos estándar con SQL y XQuery.
- Un entorno único para gestión de grandes archivos multimedia con datos estructurados.

PHILIPS SPEECHMAGIC FACILITA LA CREACIÓN RÁPIDA DE INFORMES MÉDICOS DENTRO DEL PROYECTO IKONOS DEL SERVICIO DE SALUD DE CASTILLA- LA MANCHA

El reconocimiento del habla acaba con la transcripción manual, reduciendo el tiempo de producción de informes y mejorando la atención al paciente. Philips SpeechMagic será desplegado por Indra como parte integral del sistema de imagen médica digital (proyecto Ikonos) del Servicio de Salud de Castilla-La Mancha, facilitando la disponibilidad inmediata de informes médicos mediante la conversión automática del habla en texto. La posibilidad de compartir con inmediatez la información relevante de un paciente por varios especialistas es el mayor objetivo del proyecto Ikonos, suponiendo una transformación del hospital convencional a una asistencia más moderna y confortable para el paciente, al tiempo que dota a los profesionales de una valiosa herramienta de trabajo.

"Para facilitar la disponibilidad rápida y completa de la documentación del paciente, optamos por ampliar el sistema de imagen médica digital con una herramienta que permitiera una integración homogénea con nuestro sistema y por ello elegimos SpeechMagic de Philips", explica Ambrosio Rodriguez, Jefe de Área de TI del Sescam.

SpeechMagic ofrece una infraestructura cliente/servidor y permite la implementación de reconocimiento del habla dentro de soluciones profesionales. Integrado en los sistemas informáticos hospitalarios, se adapta a las demandas de los flujos de trabajo en los que se integra. Los usuarios pueden decidir de modo flexible si editan sus dictados inmediatamente (reconocimiento en línea) o delegan en el personal administrativo (reconocimiento en red).

Como resume Federico Aguilar Cazorla, Director Sanidad de Indra, "SpeechMagic permite la gestión y administración de usuarios de una manera centralizada, dando a Indra todos los requerimientos necesarios para el despliegue como parte de un proyecto como Ikonos incluyendo varios hospitales e infraestructuras."

INTERSYSTEMS REFUERZA SU COMPROMISO CON LOS ESTÁNDARES DE LA INDUSTRIA TI UNIÉNDOSE AL TELEMANAGEMENT FORUM

InterSystems, empresa de tecnología líder en soluciones para la gestión de Bases de Datos Post-relacionales e Integración de Sistemas en el sector de Telecomunicaciones, ha reforzado su compromiso con los estándares de la Industria uniéndose a TeleManagement Forum, organización internacional que agrupa a la industria TI con el fin de establecer una guía estratégica y soluciones prácticas que mejoren la gestión y operación de los servicios de información y comunicación.

InterSystems aportará su amplia experiencia y liderazgo en tecnología a TM Forum y a los operadores que precisen abordar los retos de construir sistemas operacionales de soporte basados en la Nueva Generación de Sistemas Operativos y Software de TM Forum (NGOSS), e Información Compartida /Modelo de Datos (SID), en particular. Esto permitirá a la industria proporcionar el gran número de servicios de telecomunicaciones emergentes, que están definiendo el mercado en la actualidad. CACHÉ de InterSystems ya está jugando un papel clave en la transformación del programa de Soporte Operacional de Sistemas (OSS) de BT. La base de datos post-relacional es utilizada de forma dinámica para satisfacer sus servicios emergentes y ofrecer un amplio rango de funcionalidades desde una única plataforma, algo relevante dada la necesidad de crear rápidamente los nuevos servicios que caracterizarán la próxima generación de arquitecturas OSS.

En el núcleo de la tecnología de InterSystems se encuentra un repositorio de datos que, además de robusto, es altamente flexible de forma que los grupos de datos pueden ser vistos en diversos formatos, incluidas orientación a objetos y SQL, por ejemplo. Mediante la capa de entrada, InterSystems también proporciona acceso coherente y coordinado a los repositorios de diversos tipos de tecnología. En el ámbito del OSS es crítico disponer del acceso a los datos y la gestión suele ser compleja al tiempo que demanda una elevada flexibilidad.

Según Martin Creaner, director técnico y vicepresidente de TMF, "estamos muy satisfechos de contar con InterSystems en nuestra organización y con su valiosa contribución, especialmente en el área de NGOSS y SID. El TM Forum está comprometido a proporcionar estándares industriales basados en NGOSS e InterSystems muestra unas soluciones innovadoras y robustas que contribuirán a que la industria desarrolle y defina dichos estándares".

HP PRESENTA SUS NUEVOS "ALL IN ONE" (AIO) DISEÑADOS PARA LOS ENTORNOS DE OFICINA

El mercado de los equipos multifunción de HP creció un 83% en unidades el pasado año avalado por su experiencia, I+D, tecnología y calidad en todos sus productos. HP presentó tres nuevas series de equipos multifunción láser monocromo diseñados para ofrecer las máximas prestaciones a los negocios. Se trata de los "All In One" (AIO) HP LaserJet 3050, HP LaserJet 3052/55 y HP LaserJet 3390/92, tres soluciones de imagen e impresión que incluyen impresora, fotocopiadora, escáner y fax en un único producto. De esta forma, la compañía pone al alcance de los profesionales unos equipos que destacan por la calidad de su tecnología láser, el diseño compacto, la facilidad de manejo, y todo ello a un precio asequible.

Dentro de su fuerte inversión en I+D, HP apuesta por la multifuncionalidad en la empresa, un mercado donde crece constantemente sobre todo en el segmento de grupos de trabajo, creando nuevos productos que se ajustan a los diferentes tipos de negocio. Durante el pasado año, la compañía consiguió un 83% de crecimiento en unidades AIO/multifunción láser dentro del mercado Europeo y estima continuar con este incremento en los próximos años. HP dispone de un amplio portfolio de productos -tanto en color como en monocromo- que destacan por su variedad de formatos, tecnologías (láser e inyección de tinta) y una calidad que viene avalada por 22 años de experiencia y liderazgo en la industria.

"El mercado de los equipos multifunción es la unidad de negocio que en la actualidad cuenta con mayor expectativas de crecimiento, sobre todo en los segmentos personal y de los pequeños grupos de trabajo", dijo Carlos Fontán, Category Manager de Impresión Láser Monocromo de HP. "Nuestra compañía apuesta por el diseño y desarrollo de equipos profesionales AIO que sean una herramienta eficaz para todas las necesidades de gestión de los pequeños negocios y que proporcionen el máximo rendimiento con toda la calidad de la tecnología láser de HP". Los tres nuevos AIO láser monocromo de HP han sido pensados para usuarios que necesitan conseguir documentos con calidad profesional, que no tienen dependencia de un departamento de TI e invierten en tecnología para conseguir optimizar la gestión de sus negocios, sin tener que realizar grandes desembolsos.

SE DISPARA EL CRECIMIENTO DE CITRIX PASSWORD MANAGER CON UN AUMENTO DE MÁS DEL 100% EN IMPLANTACIONES POR PARTE DE CLIENTES

La demanda de las soluciones de inicio único de sesión más rápidas dirige las ventas

Citrix Systems, Inc. (Nasdaq: CTXS), líder global en soluciones de estructuras de acceso, ha anunciado que Citrix Password Manager™ ha experimentado en 2005 un aumento de más del 100% en la implantación por parte de clientes en relación a las implantaciones producidas en 2004.

Este crecimiento ha sido estimulado en gran medida por la creciente preocupación por la seguridad y por los problemas surgidos del cumplimiento, tanto de la normativa Sarbanes-Oxley como HIPAA.

Password Manager optimiza la gestión e implantación, mejora la seguridad empresarial y el cumplimiento normativo, al tiempo que potencia la productividad del usuario. Password Manager continúa siendo la única solución de inicio de sesión único empresarial (ESSO) que ha sido sometida a una rigurosa evaluación de seguridad por parte de McAfee Foundstone. Password Manager cuenta con más de 1.900 clientes, un número que duplica el del siguiente proveedor de ESSO del mercado.

Según la empresa de investigación IDC, el mercado de productos de gestión de acceso e identidad (IAM) crecerá en casi 4.000 millones de dólares en 2009. El cumplimiento con la normativa vigente, el creciente y publicitado uso fraudulento de identidades, el aumento de la adopción de tecnologías inalámbricas y remotas, y la maduración de la tecnología biométrica desempeñarán un rol determinante en el aumento de la demanda de soluciones IAM, incluidas soluciones de ESSO como la ofrecida por Password Manager. Además de esto, un reciente estudio realizado por Burton Group concluye que las tecnologías de ESSO desempeñarán un papel fundamental en las implantaciones de seguridad de acceso y gestión de identidades.

«Las organizaciones necesitan controlar el acceso a sus aplicaciones empresariales y demostrar que sólo los usuarios autorizados pueden acceder a sus sistemas e información confidencial y privada», declaró Phil Schacter, analista de Burton Group. «Productos de ESSO como Citrix Password Manager pueden desempeñar el papel de guardianes de las aplicaciones internas y ofrecer un punto focal para la generación de registros de auditoría, tanto para intentos fallidos como exitosos. Los productos de ESSO complementan a los sistemas tradicionales de gestión de acceso e identidad, ofreciendo una integración transparente con una amplia gama de aplicaciones existentes, al tiempo que facilitan una implantación gradual de sistemas de credenciales y sistemas de autenticación de identidad más potentes sin necesidad de modificar las aplicaciones empresariales. Los productos de ESSO también se pueden utilizar para mejorar la seguridad, reduciendo el riesgo de agregación que se produce cuando se sincroniza o comparte una contraseña en varios sistemas empresariales».

Al adquirir Password Manager con Citrix Access Suite™, que también incluye Citrix Presentation Server™ y Citrix Access Gateway™, los clientes cuentan con la solución más completa disponible de acceso on-demand seguro a cualquier recurso de información empresarial, independientemente de la ubicación, con cualquier dispositivo y desde cualquier red. Access Suite unifica los puntos de acceso clave, las funciones y las tecnologías en una única solución que elimina las desventajas de la utilización de productos de acceso individual de distintos proveedores: gestión fragmentada, deterioro del rendimiento, agujeros de seguridad, visibilidad incompleta, problemas con el servicio técnico del proveedor, problemas de formación del equipo de tecnologías de la información e importantes costes de integración con el cliente. Password Manager es también la solución de ESSO ideal para organizaciones en las que se ejecute Presentation Server, ya que consigue un nivel de integración totalmente inalcanzable para cualquier otra solución de ESSO.

Citrix Password Manager es la solución de inicio único de sesión empresarial para acceder a aplicaciones protegidas por contraseña de Windows®, web y basadas

en host más segura, eficaz y fácil de implantar. Los usuarios se autentican una vez por medio de una contraseña única y, de forma automática, Password Manager hace el resto: se registra en recursos empresariales protegidos por contraseña, garantiza el cumplimiento de las directivas de contraseñas, controla los eventos relacionados con contraseñas y automatiza las tareas del usuario final, incluidos los cambios de contraseña. Password Manager ofrece la mejor experiencia de acceso para cualquier usuario: seguridad de contraseña mejorada y cumplimiento normativo para las empresas, acceso de inicio de sesión único para los usuarios y costes de servicio técnico más reducidos para las tecnologías de la información.

ACERCA DE CITRIX

Citrix Systems, Inc. (Nasdaq:CTXS) es el líder mundial y la marca con mayor reconocimiento de acceso on-demand. Más de 160.000 empresas de todo el mundo utilizan la plataforma de acceso de Citrix para obtener el mejor acceso posible a cualquier aplicación de cualquier usuario. Entre los clientes de Citrix se incluyen el 100 % de las empresas de la lista Fortune 100 y el 98% de la lista Fortune Global 500, así como cientos de miles de individuos y pequeñas empresas. Citrix cuenta con aproximadamente 6.200 canales y socios de alianzas en más de 100 países. Los ingresos anuales de Citrix en 2004 fueron 741 millones de dólares. Más información en www.citrix.com.

Citrix® es la marca comercial de Citrix Systems, Inc, o de una o más de sus empresas subsidiarias, y puede ser registrada en la Oficina de Patentes y Marcas Comerciales de los Estados Unidos y otros países. El resto de marcas registradas y marcas comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.

iSOFT presenta la solución informática que revolucionará la asistencia sanitaria en España

iSOFT, líder internacional en el desarrollo de soluciones tecnológicas para el sector salud, presentó en Madrid una aplicación software que transformará la asistencia sanitaria en España, facilitando que los profesionales de la salud puedan acceder a información clínica de vital importancia en el momento en el que prestan cuidados a sus pacientes. Así, los profesionales clínicos pueden consultar la historia clínica electrónica durante sus visitas a planta; los médicos de cabecera tienen un acceso inmediato a los informes de alta; y el personal de asistencia comunitaria puede actualizar la información clínica durante sus visitas domiciliarias, entre otras ventajas.

Algunas de las organizaciones sanitarias más importantes del mundo, como el Hospital SingHealth en Singapore, el Hospital Universitario de Aachen y el Robert-Bosch-Krankenhaus en Alemania disfrutan actualmente de las ventajas de LORENZO, que se presenta como la solución que revolucionará el sistema sanitario español, mediante la utilización de tecnologías como Internet, telefonía móvil, PDA, televisión digital, etc, para facilitar el papel activo del ciudadano en la prestación de cuidados y ofrecer una asistencia sanitaria más cómoda, eficiente y rápida.

LORENZO cuenta con el mejor escritorio clínico del mercado, homogéneo para todos los niveles asistenciales, incluyendo todas las herramientas necesarias para facilitar la práctica del profesional, permitiéndole ofrecer el mejor servicio a sus pacientes.

La presentación de LORENZO se ha celebrado en el Hotel Palace de Madrid y ha sido presentado por D. Félix Serrano, Subdirector General Adjunto de Empresas de la Sociedad de la Información del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, quien afirmó que "la introducción de una nueva empresa en el sector de aplicaciones informáticas para la sanidad fomenta la competitividad y favorece, por tanto, la prestación de un mejor servicio a los pacientes".

Durante el evento, Julio Bou, director adjunto de iSOFT en España, presentó la estrategia de la compañía, con una plantilla de 156 profesionales en España y 12 años de experiencia en el sector.

Actualmente, el sector sanitario está experimentando una importante transformación para la que iSOFT aporta una revolucionaria solución, LORENZO. Nick Harte, director de soluciones y Antonio García Linares, director clínico de iSOFT en España han presentado las principales ventajas que aporta esta solución informática a las organizaciones sanitarias. Antonio García Linares apuntó: "Premisas como la continuidad asistencial, el papel proactivo del paciente en el sistema sanitario y la educación para la salud son una realidad gracias a LORENZO".

LORENZO. Basado en tecnologías abiertas y en estándares internacionales, LORENZO ofrece una gran variedad de soluciones, construidas utilizando una amplia gama de módulos y herramientas. Como consecuencia, la información almacenada en sistemas independientes puede ser combinada, adecuadamente, y suministrada, inmediatamente, a las personas que la necesiten para facilitar la toma rápida y precisa de decisiones, obteniendo los mejores resultados para los pacientes.

La APDCM se reúne con el Comisario de Protección de Datos de Schleswig-Holstein (Alemania)

Analizaron en particular los proyectos e-PRODAT y la "Virtual Privacy Office"

La Agencia de Protección de Datos de la Comunidad de Madrid (APDCM) y la autoridad de Privacidad del lander alemán de Schleswig-Holstein mantuvieron una reunión en Kiel el 31 de enero de 2006, para analizar posibles vías de cooperación. Durante la misma, en particular, se analizaron los proyectos e-PRODAT y "Virtual Privacy Office". Ambas instituciones mantienen un elevado nivel de actividad en el plano internacional, promoviendo iniciativas de cooperación en materia de protección de datos personales.

Por parte de la autoridad de protección de datos de Schleswig-Holstein, se presentaron sus iniciativas denominadas "Virtual Privacy Office", que agrupa a autoridades de protección de datos sobre todo de habla alemana, así como a otras instituciones como corporaciones de comunicación y asociaciones religiosas, y cuyo resultado fundamental es un sitio web con gran cantidad de información sobre protección de datos, dividida en "Legislación", "Tecnología" y "Instituciones", disponible en http://www.datenschutz.de/privo/.

En cuanto a la Agencia de Protección de Datos de la Comunidad de Madrid, ésta planteó su proyecto europeo de mejores prácticas en protección de datos y administración electrónica e-PRODAT (www.eprodat.org), así como su premio anual a las mejores prácticas de las administraciones públicas europeas en materia de protección de datos.

e-PRODAT culmina el informe sobre Protección de Datos y Administración Electrónica

Tercera reunión del comité de dirección del proyecto

El proyecto e-PRODAT (www.eprodat.org) , cuya finalidad es la construcción en Internet de un observatorio de las mejores prácticas en Administración Electrónica y Protección de Datos, y financiado en parte por la Unión Europea a través del programa INTERREG IIIC, celebró la tercera reunión de su comité de dirección en Bolonia (Italia), el pasado 10 de febrero.

En su reunión de Bolonia, el comité de dirección de e-PRODAT ha aprobado los trabajos desarrollados desde su último encuentro celebrado el pasado mes de septiembre, incluyendo las conclusiones del informe sobre Administración Electrónica y Protección de Datos desarrollado bajo el liderazgo de la Universidad Rey Juan Carlos, que se centran en la necesidad de mejorar la información que los titulares de los datos personales reciben cuando acceden a través de Internet a servicios de Administración Electrónica.

El comité aprobó asimismo la lista de mejores prácticas identificadas hasta el momento, así como las actividades planificadas para la elaboración de entregables del proyecto y otros materiales de comunicación y para la comunicación de los resultados del proyecto. Finalmente, todos los socios decidieron que la siguiente reunión del comité de dirección del proyecto tendría lugar en la ciudad de Tallin (Estonia), en septiembre de 2006, albergada por el Inspectorado Estonio de Protección de Datos.

e- PRODAT (www.eprodat.org) es un proyecto europeo, financiado en parte por la Unión Europea a través de su programa INTERREG IIIC, y dirigido a promover el intercambio de conocimiento y experiencias entre Autoridades de Protección de Datos y otras instituciones en relación con la protección de los datos personales utilizados para la provisión de servicios públicos electrónicos - y en particular a través de Internet -, ayudando a crear recomendaciones de mejores prácticas en este ámbito. El líder del proyecto es la Agencia de Protección de Datos de la Comunidad de Madrid.

La APDCM presenta públicamente tres nuevas monografías de su Colección de Protección de Datos

El pasado 9 de febrero y ante un numeroso público, tuvo lugar en la sala Simón Bolívar de la Casa de América la presentación de tres nuevos estudios de la Colección de Protección de Datos, denominados "Datos personales y Administración Pública", "La Protección de los Datos Personales" y "El Tratamiento por la Empresa de los Datos Personales de los Trabajadores".

Miercoles 10 Mayo

8:00-8:30		
8:30-9:00	**REGISTRO Y ACREDITACIÓN**	
9:00-9:15	**INAUGURACIÓN OFICIAL (9:00-9:15)**	
	Sra. María Jesús Montero	**Consejera de Salud de la Junta de Andalucía**
	Sr. Enrico Rossi	**Consejero de Salud de Toscana**
	Sr. Luciano Sáez	**Presidente de la SEIS**
9:15-9:30	**FORO ESTRATEGICO REGIONAL eHealth 2006**	
	La transformación del Sistema Sanitario desde la estrategia de e-Salud (9:15-10:45)	
9:30-10:00	**Presenta y Modera**	
	Sr. José Luís Carrasco *	
	Vicepresidente de la SEIS	
10:00-10:45	Sra. Marina Geli i Fábreca	Consejera de Salud de la Generalitat de Catalunya
	Sr. Gabriel Mª Inclán Iribar	Consejero de Sanidad del Gobierno Vasco
	Sra. Rosario Quintana Pantaleón	Consejera de Sanidad y Servicios Sociales del Gobierno de Cantabria
	Sra. Luisa Noeno Ceamanos	Consejera de Salud y Consumo del Gobierno de Aragón
	Sr. Vicente Rambla Momplet	Consejero de Sanidad de la Generalitat Valenciana
	Sr. Alessandro Cè	Consejero de Sanidad de Regione Lombardia (ITALIA)
10:45-11:15	**PAUSA CAFÉ (10:45-11:15)**	
11:15-11:30	**FORO ESTRATEGICO REGIONAL eHealth 2006**	
	La influencia del ciudadano en el Sistema Sanitario mediante las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (11:15-12:45)	
11:30-12:00	**Presenta y Modera**	
	Sr. José Luís Monteagudo	
	Comité Organizador Conferencia e-Health 2006	
12:00-12:45	Sra. Mª José Rubio Vidal	Consejera de Sanidad de la Xunta de Galicia
	Sra. Mª Teresa Herranz Marín	Consejera de Sanidad de la Comunidad de Murcia
	Sr. César Antón Beltrán	Consejero de Sanidad de la Junta de Castilla y León
	Sr. Roberto Sabrido Bermudez	Consejero de Sanidad de la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha
	Sr. Pedro Soto García	Consejero de Salud del Gobierno de la La Rioja
	Sra. Solange Menival *	Consejera Regional de Aquitania (FRANCIA)
12:45-13:00	**CLAUSURA Y CONCLUSIONES (12:45-13:00)**	
13:00-13:30		
	ALMUERZO DE TRABAJO (13:00-14:00)	
13:30-14:00		

SUSCRIPCIÓN PARTICULAR

Esta suscripción incluye el envío de 1 ejemplar de cada número publicado (5 números anuales) de la Revista I+S

Nombre y Apellidos	
Dirección / C.P. / Provincia	
Teléfono / Fax	
Correo electrónico	
Lugar de Trabajo / Profesión	
NIF	

La suscripción como entidad colaboradora tiene un coste anual de 35 euros (IVA incluido)

NOTA: A devolver cumplimentado y firmado a:

CEFIC - Secretaría Técnica de la SEIS
C/ Olimpo, 33 - 1ºC
28043 - MADRID
Tel.: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79

Firma del Suscriptor

SUSCRIPCIÓN COMO ENTIDAD COLABORADORA

Esta suscripción incluye su participación como Entidad Colaboradora, por lo que recibirá 3 ejemplares de cada número (5 números anuales), pudiendo enviar notas informativas de su Entidad para Publicación en la Revista I+S.

Nombre de la Entidad	
Dirección / C.P. / Provincia	
Teléfono / Fax	
Información en la WEB	
Actividad	
CIF / NIF	

ENVÍO DE LA REVISTA A

Nombre y Apellidos	
Cargo en la Entidad	
Dirección / C.P. / Provincia	
Teléfono / Fax de contacto	
Correo electrónico	

La suscripción como entidad colaboradora tiene un coste anual de 175 Euros (IVA incluido)

NOTA: A devolver cumplimentado y firmado a:

CEFIC. Secretaría Técnica
C/ Enrique Larreta, 5 • Bajo Izda
28036 Madrid
Tlfno: 91 - 388 94 78 • Fax: 91 - 388 94 79
e-mail: cefic@cefic.com

Firma del Suscriptor

De acuerdo con la Ley Orgánica 5/92, sus datos de carácter personal están integrados en un fichero para su tratamiento automático según los principios establecidos de confidencialidad, integridad y disponibilidad de datos. Solicitamos su autorización para que tales datos sean utlizados por nosotros para su inscripción.

Fecha:

Firma:



Resultados probados en soluciones TI.
Selene permite que las diferentes áreas o niveles de salud se integren en un Sistema de Información Sanitario completo y homogéneo, orientado a la eficiencia de los procesos, la mejora del workflow, la reducción de costes operativos y sobre todo a la mejora de la calidad asistencial del paciente.
Ahora es posible proporcionar soluciones integrales para facilitar la asistencia sanitaria.

Siemens **Medical Solutions** that help

Siemens ofrece una infraestructura global, con la tecnología más avanzada y alta capacidad de adaptación a las necesidades de cada institución. Cuando elige Siemens, elige la mejor solución y la más amplia red de servicios profesionales.
Conozca todo lo que le podemos ofrecer en www.siemens.es/electromedica.

SIEMENS
medical



HP-HCIS

Apoyando la salud a un nuevo nivel

HP-HCIS proporciona a los proveedores de salud y a todos los profesionales sanitarios un marco de acceso a la totalidad del sistema de información de su organización.

Para más información:
Hewlett-Packard Española, s.l.
Tel.: 91 631.13.33

informacion@hphis.com
www.hp.es

hp invent