I+S

INFORMATICA Y SALUD

Conmemoración N° 50 de la Revista I+S

ESPECIAL: Imagen Médica Molecular y Multimodalidad (2ª parte)

X Congreso Nacional de Informática Médica (INFORMED 2004)

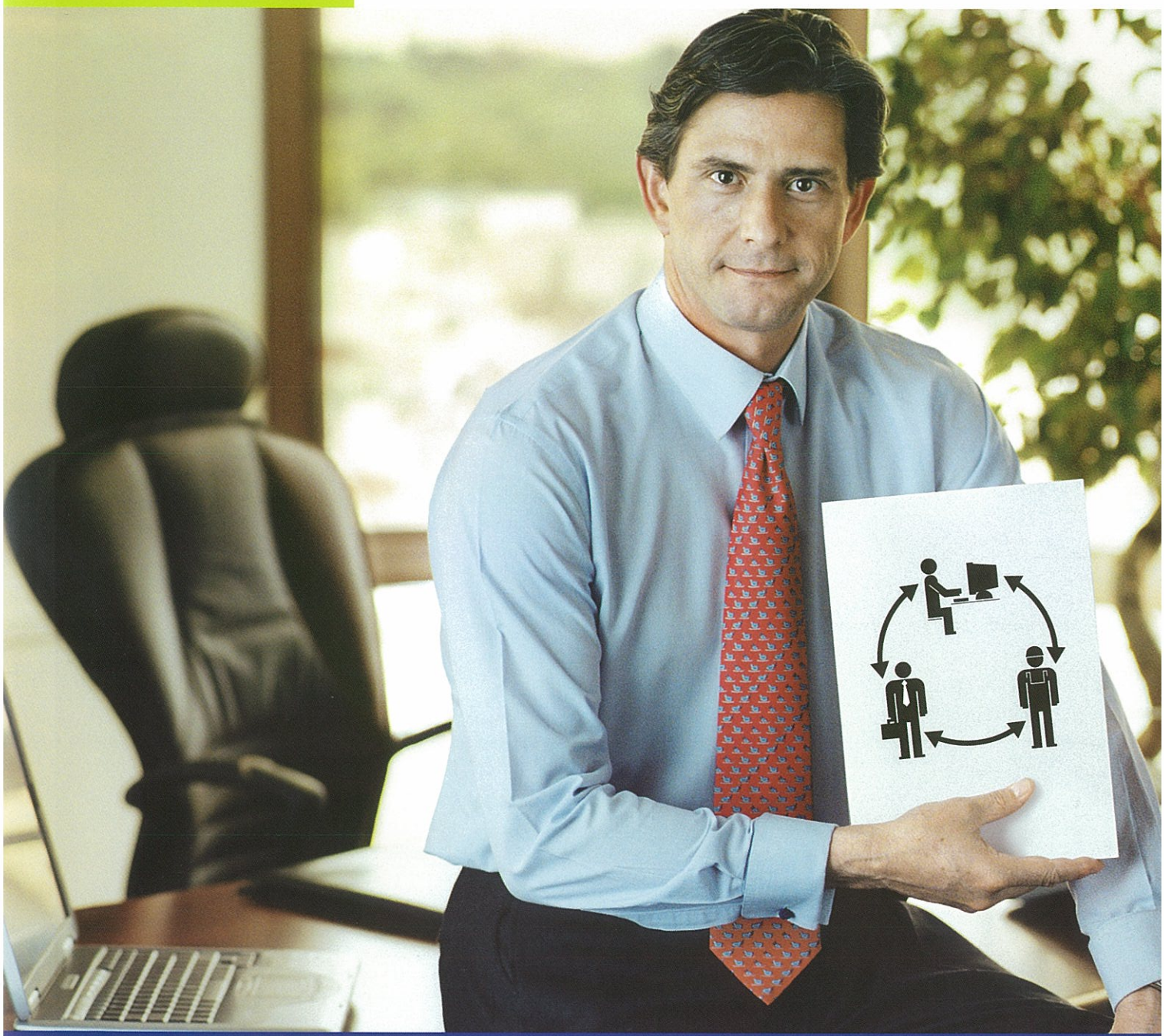
X edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud

"Si el trabajo de cada uno de mis empleados es distinto, sus necesidades Informáticas y de Comunicaciones también deben serlo".

Outsourcing extremo a extremo hasta el Puesto de Trabajo

Grandes Empres

Tuvimos que resolver de forma personalizada sus necesidades concretas de movilidad, de trabajar desc distintos lugares y manejar dispositivos informáticos diferentes. Y porque no somos expertos en tecnol hemos confiado en Telefónica Empresas y en su solución Outsourcing extremo a extremo hasta el Pue de Trabajo. Una solución que estudia el perfil de cada empleado para ofrecerle las herramientas informá y comunicaciones que realmente necesita, con el nivel de seguridad requerido según su perfil.
Todo bajo una atención personalizada, con la garantía de evolución tecnológica y a un coste optimizad predecible. Hemos conseguido así, aumentar nuestra productividad y la eficacia de nuestros empleadc



www.telefonica.es/empresas

Telefónica

Año 2005. Sumario nº 50

Director: Salvador Arribas

Comité Editorial: Javier Carnicero, Miguel Chavarría, Marcial García Rojo, Luciano Sáez

Consejo de Redacción:

Luciano Sáez, José Luis Carrasco, José Lagarto Fernández, José Luis Monteagudo, Javier Carnicero, María Rovira, Rodrigo García Azurmendi, Miguel Chavarría, Jaime Nieto, Marcial García Rojo, Fernando Martín, Antonio Poncel, Isabel Aponte, Alberto Gómez Lafón, Julio Moreno, Jaime Nieto.

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

Editorial 5

Especial I+S Número Cincuenta 6

Especial

Imagen Médica Molecular y Multimodalidad. 2ª parte:

- Cuantificación de estudios de SPECT cerebral de neuroreceptores 13
- Imagen médica molecular, compartición de información, entorno Grid y búsqueda de conocimiento 21
- Educación en la Red IM3: Master en Ingeniería Biomédica 34
- Contribución de la Red IM3 al estudio de la esquizofrenia 39

Entrevista

D. Iñaki Vicuña de Nicolás
Director de la Agencia Vasca de Protección de Datos 42

Actividades de la SEIS.

- INFORMED 2004. X Congreso Nacional de Informática Médica 44
- I Simposio Internacional sobre Investigación en Informática Biomédica 52
- X Edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud 55
- IV Congreso Nacional de Informática y Enfermería 64

Noticias por Sectores

- Medicina 68
- Farmacia 72
- Enfermería 75

Agenda 80

SOCIOS TECNOLÓGICOS

COLABORADORES TECNOLÓGICOS

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.
- AFI, Aula de Formación Informática, S.L.
- 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.
- CCS-CENTRO DE CÁLCULO DE SABADELL, S.A.
- CLÍNICA PUERTA DE HIERRO
- COMITAS COMUNICACIONES, S.A.
- CONSEJO GENERAL DE COLEGIOS OFICIALES DE FARMACÉUTICOS
- CONSELLERÍA DE SANITAT VALENCIANA
- CONSORCIO HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE VALENCIA
- COREMAIN, S.L.
- DIMENSIÓN INFORMÁTICA, S.L.
- DMR CONSULTING
- EDS ESPAÑA, S.A
- EMERGRAF, S.L. CREACIONES GRÁFICAS
- FREMAP
- FUNDACIÓN UNIVERSITARIA SAN ANTONIO
- G.O.C.- GESTIO ORGANIZACIO COMUNICACIO
- GOBIERNO VASCO
- HEWLETT PACKARD
- HOSPITAL COMARCAL FRANCESC DE BORJA, GANDÍA (VALENCIA)
- HOSPITAL DE LA AXARQUÍA, (VÉLEZ MÁLAGA)
- HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARI D'ELX
- HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑON
- HOSPITAL PROVINCIAL DE CASTELLÓN
- IBERMÁTICA
- ICX SISTEMAS, S.A.
- INDRA SISTEMAS, S.A.
- INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS
- INSALUD-OVIEDO
- INSTITUTO CATALAN DE LA SALUD
- INSTITUTO DE SALUD CARLOS III
- IRE RAYOS X, S.A.
- IZASA. S.A.
- MEDIMEDIA - MEDICOM
- MUTUAL CYCLOPS – CENTRE DOCUMENTACIÓ
- NOVASOFT SERVICIOS INFORMATICOS, S.A.
- 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
- SOLUZIONA CONSULTORIA Y TECNOLOGÍA
- SUBDIVISIÓ D'ATENCIÓ PRIMARIA COSTA DE PONENT-TARRAGONA-TORTOSA
- SUN MICROSYSTEMS
- TECCON INGENIEROS, S.L.
- TELEFONICA DE ESPAÑA, S.A.
- TRAK HEALTHCARE SYSTEMS
- TRANSTOOLS, S.A.
- VIDEOMED – HOSPITAL PROVINCIAL
- XUNTA DE GALICIA. CONSEJERÍA DE SANIDAD

Conmemoración Número 50 de la Revista I+S

Luciano Sáez Ayerra

Estamos en el número 50 de la revista Informática y Salud I+S. Hemos recorrido juntos los últimos 13 años de los avatares por los que han transcurrido tanto el sector sanitario como el tecnológico.

Procede pues, un cierto homenaje a todos los que han hecho posible que nuestra publicación, que vió la luz con el número 1 en noviembre de 1991, haya conseguido no sólo permanecer en el tiempo, sino estabilizar y cumplir su objetivo de publicar cinco números anuales e ir actualizando y mejorando sus contenidos. Al frente de ellos está la labor incansable y para muchos pesada de su director, Salvador Arribas, al que debemos agradecer y felicitar por su gestión y dirección de "Informática y Salud I+S".

A todos los autores, coordinadores temáticos y consejo de redacción, agradecemos su altruista dedicación y les pedimos disculpas por la presión a la que, a veces, les sometemos para cumplir con los plazos de publicación.

Nuestro agradecimiento a las entidades colaboradoras de la revista, que son una muestra representativa de la instituciones públicas y privadas que nos manifiestan su interés en I+S. No sólo nos aportan una ayuda económica para su edición, sino que son nuestro barómetro de interés que una publicación de distribución gratuita como la nuestra precisa.

Nuestro agradecimiento también a los Socios y Colaboradores Tecnológicos y las empresas que con su patrocinio nos permiten materializar cada número de I+S. En este punto debo mencionar y creo que I+S le tiene que reconocer un premio a la fidelidad a Hewlett Packard. Los cincuenta números publicados tienen en la contraportada su página. Está unida a su historia. En los momentos buenos y en las dificultades la página de Hewlett Packard ha estado ahí.

Aunque en páginas interiores se reproducirán algunos contenidos sobre su creación publicados en el número 1, me gustaría destacar, de la primera editorial, la pretensión de que " I+S sea una revista realmente independiente y que cumpla los fines para los que ha nacido: ser un medio de comunicación profesional, divulgativo y de promoción de los proyectos, actividades y realidades del mundo de la informática y la salud".

Nosotros, los responsables de la edición, estamos orgullosos de ella, porque sabemos las dificultades y problemas que en estos trece años hemos salvado para conseguir que se publique con estos contenidos y con esta periodicidad. Pero quien la debe juzgar son nuestros socios y los lectores.

Especial

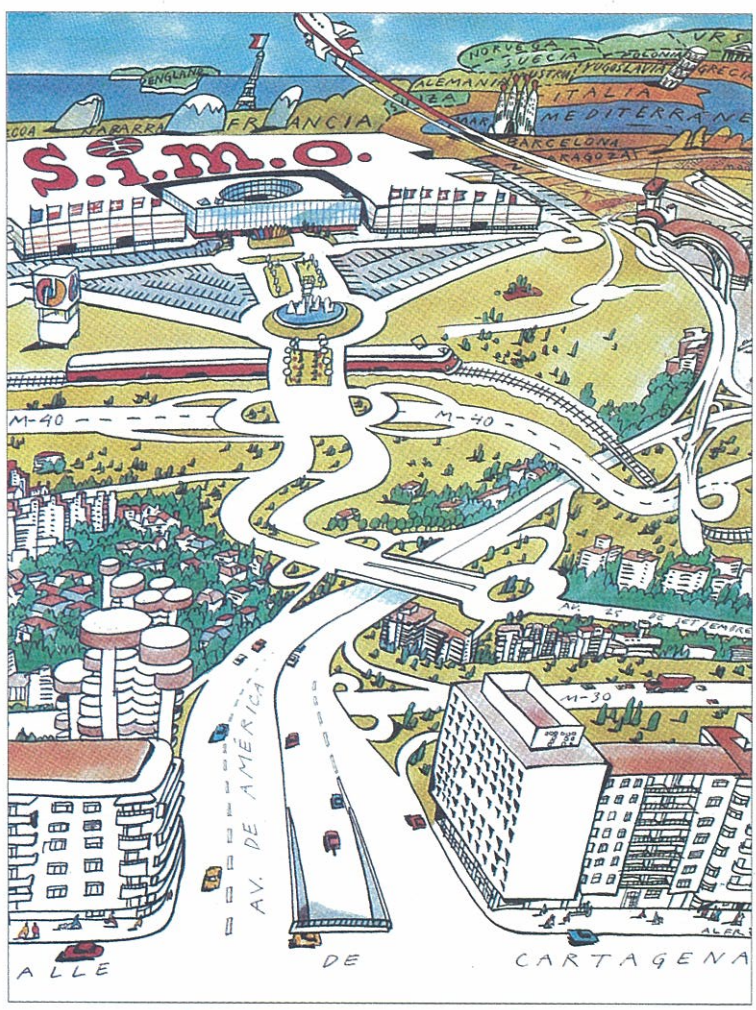
I+S

INFORMATICA Y SALUD

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMATICA DE LA SALUD



LUCIANO SAEZ AYERRA, PRESIDENTE DE LA S.E.I.S.



TARJETAS INTELIGENTES

MODELO DE TARJETA PERSONAL PARA EL CONTROL SANITARIO

TRATAMIENTO INFORMATIZADO DE IMAGENES BIOLOGICAS

LA BIOLOGIA HA EXPERIMENTADO UN GRAN AVANCE GRACIAS A LAS TECNOLOGIAS AVANZADAS

ESTANDARES EN INFORMATICA DE LA SALUD

EUROPA BUSCA LA NORMALIZACION DE LAS SEÑALES MEDICAS INFORMATIZADAS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMATICA DE LA SALUD

N.º 1 Noviembre 1991

SIMO 91

La revista de la Sociedad Española de Informática y Salud (I+S) celebra, con el ejemplar que hoy ponemos en sus manos, la edición número cincuenta. Un logro no exento de innumerables esfuerzos que, sumados día a día, han hecho posible la realidad de una publicación seria y rigurosa, merecedora del reconocimiento más distinguido por parte de todo el sector. Su consolidación como medio impreso ha convertido a la revista en referencia clave como instrumento de conocimiento, formación y perfeccionamiento. En estas páginas conmemoramos la dedicación y entrega de todos cuantos han colaborado para hacer de I+S una realidad con mayúsculas: coordinadores, colaboradores, patrocinadores... A todos nuestra gratitud más considerada. Seguiremos esforzándonos para que, en un futuro, la revista siga siendo el referente que todos esperamos.

CARTA DEL DIRECTOR

QUERIDO LECTOR:

Ante Vd. el primer número de la Revista I + S (Informática y Salud) que, desde este momento, se convierte en el órgano de expresión de la Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS).

I + S se ha hecho realidad, en primer lugar, gracias al deseo unánime de la actual Junta Directiva de la SEIS, de crear un vehículo de comunicación que nos mantuviera estrechamente unidos, no sólo a los socios sino a todos aquellos que utilizan las Tecnologías de la Información en el campo de la Salud.

Además es obligado mencionar la confianza que los editores depositaron en esta idea y el esfuerzo y el entusiasmo que han puesto en conseguir una publicación tan digna como la que hoy ponemos en circulación.

En tercer lugar es necesario citar también el esfuerzo y la confianza de todas las empresas que se anuncian, sin las cuales esta publicación no podría haber salido.

I + S, como ya hemos dicho, va dirigido, en primer lugar, a todos los socios de la SEIS y, en segundo a todos los profesionales de la salud que utilizan la informática en su quehacer diario. La tirada inicial va a alcanzar los 87.000 ejemplares, cifra que supera a cualquier revista técnica que vaya dirigida a un sector determinado. Su aparición, por el momento, será cada tres meses. Los socios de la SEIS, así como los médicos y farmacéuticos recibirán I + S en su domicilio, de forma totalmente gratuita. Y a partir de este momento, querido lector, la suerte que corra I + S va a depender, fundamentalmente de usted. Si considera que la Revista es interesante, si encuentra en ella fallos, que sin duda los habrá en este primer número, si nota que falta alguna sección que podría ser de su interés, si tiene, en definitiva, alguna opinión que sirva para que I + S sea mejor, por favor, comuníquenoslo. Al mismo tiempo, si desea publicar algún trabajo que encaje con I + S, envíenos el original y el Comité de Redacción lo leerá con el mayor interés y lo publicará si reúne las condiciones para ello. También puede aprovechar las Secciones habituales como Bolsa de Trabajo, Intercambio de Software, compraventa, de particular a particular, de material informático, etc. Si cualquier lector está organizando algún Congreso, Reunión, Simposio, etc., sobre temas que tengan que ver con la Revista, con sumo placer incluiremos su anuncio en I + S.

Amable lector, ahora es su turno. Vamos a tratar de mejorar en cada número, pero tiene que ayudarnos.

El Director

ADEMÁS DE LA PORTADA DEL NÚMERO 1, QUE PUEDE OBSERVARSE EN LA PÁGINA ANTERIOR, REPRODUCIMOS ALGUNOS DE LOS PRIMEROS TESTIMONIOS QUE FUERON RECOGIDOS EN EL PRIMER ESLABÓN DE LO QUE HOY FORMA YA UNA GRAN CADENA. LOS DOCUMENTOS QUE SE APORTAN CONSERVAN EL FORMATO ORIGINAL DEL PRIMER NÚMERO.

EDITORIAL

UN NUEVO VEHICULO DE COMUNICACION

FINALIZA hoy lo que *era el proyecto,* para muchos ambicioso y para otros imprescindible, de disponer de un medio de comunicación independiente y profesional sobre informática, para los que trabajamos en el mundo de la Salud.

Hoy, como decía, ya no es un proyecto, *es una realidad.* Como recordaréis, se inició un cambio profundo en nuestra Sociedad en 1990, que motivó una propuesta de modificación de los estatutos, denominación y fines que nos permitiera abordar nuevas acciones adecuadas a la realidad sanitaria y tecnológica actual. Como primera actividad organizamos las I Jornadas Nacionales de Informática de la Salud, que fueron nuestro barómetro para abordar el futuro plan de acción, habida cuenta de la acogida recibida tanto por los profesionales de la Salud como por las empresas del sector y el apoyo obtenido por nuestros socios. Han transcurrido ya seis meses de trabajo y preparativos en los que se veía lejos esta fecha de noviembre, que creímos idónea como lanzamiento. Ahora bien, no se puede decir que ya tenemos nuestra revista porque hemos tirado el primer número, en estos momentos es cuando comienza la difícil labor de conseguir que *«I+S»* sea acogida por nuestros socios como *vehículo de comunicación* y además se consolide como *revista científica y profesional* para la divulgación de *Informática y Salud.*

Es imprescindible aunar el esfuerzo de todos para dotar a nuestra revista del mayor *rigor profesional y científico* que seamos capaces y que debemos intentar permanentemente superarlo número a número.

Un aspecto que considero que todos debemos de cuidar, y nuestro Consejo de Redacción vigilar con el máximo celo, es que *«I+S»* sea una revista realmente *independiente* y que cumpla los fines para los que ha nacido: ser un medio de comunicación profesional, divulgativo y de promoción de los proyectos, actividades y realidades del mundo de la Informática y la Salud.

Muchas gracias a todos los que han hecho posible la realidad de este Proyecto *«I+S».*

Luciano Sáez Ayerra
PRESIDENTE DE LA S.E.I.S.

noticias

PRESENTACION DE LA REVISTA «INFORMATICA Y SALUD»

El pasado 23 de abril, tras la celebración de la Asamblea General Ordinaria de la SEIS, tuvo lugar, en un brillante acto, la presentación en público de la Revista Informática y Salud (I+S). Al citado acontecimiento asistieron numerosas personas relacionadas con la Sanidad y la Informática.

El acto fue presidido por el Sr. E. Clavijo, en representación del Ministro de Sanidad, D. José Antonio Griñán, actuando como presentador el conocido periodista D. Andrés Aberasturi que deleitó a los asistentes con unas brillantes y amenas palabras.

Después de la intervención de los mencionados, y de D. Luciano Sáez, presidente de la SEIS, se ofreció a los asistentes un cocktail en los salones Medinacelli y Camba del Hotel Palace, al que asistieron los socios de la SEIS, representantes de las Comunidades y de la Editorial SANED, gerentes de hospitales y representantes de casas comerciales y medios de comunicación.

A continuación, reproducimos las palabras pronunciadas por cada uno de los oradores.

INTERVENCION DEL EXCMO. SR. JOSE ANTONIO GRIÑAN MARTINEZ, MINISTRO DE SANIDAD Y CONSUMO

Asistimos hoy a la aparición de una nueva revista que se ocupa de la informática y la salud. Esto es una buena noticia. Siempre es agradable saludar el nacimiento de una publicación periódica en el mundo de la Sanidad.

Un mundo tan complejo, tan lleno de especialidades, parcelas de conocimiento y áreas de actividad, como ha llegado a convertirse la Sanidad, requiere de vehículos de expresión y comunicación diversos, que sean lugares de encuentro para la investigación, el saber y el contraste de pareceres de las distintas disciplinas y parcelas de trabajo de los profesionales sanitarios.

Hay, por tanto, que agradecer la iniciativa y el esfuerzo de los que han hecho posible la realidad de «Informática y Salud», por el valor que tendrá como vehículo para la edición de trabajos, experiencias, ensayos u opiniones que, sin duda, incrementarán el nivel técnico, la cultura y la transparencia en el conjunto de la Sanidad.

La informática es, además, un campo de un enorme interés actual y de un gran futuro para la Sanidad. Se pueden contar ya por miles los profesionales que, en el conjunto de España, se dedican de forma específica a la informática de la salud.

Los avances informáticos han transformosado en los últimos años la práctica médica,



De izquierda a derecha Salvador Arribas, Luciano Saez, E. Clavijo y Andrés Aberasturi.

noticias

vacas gordas y de vacas flacas.

El hecho mismo de que salga una revista como ésta, de que un grupo se lance a investigar y divulgar las posibilidades de la informática unida a la sanidad, es por una parte, una buena señal, la señal de que existe una inquietud. El hecho de que el ministro de Sanidad presida este acto es otra magnífica señal, la señal de una vocación, de una intención. Ahora falta que la inquietud de unos cuantos y la vocación del poder confluyan en una realidad que ponga a la burocracia de la sanidad española —si se me permite esta expresión— a la altura de la medicina, que muchas veces contra corriente, se está haciendo en España.

Todos tenemos mucho que aprender y los primeros seguramente, los clientes de la SS. Pero que alguien nos enseñe sobre todo a confiar en un campo que es nuevo para la mayoría como es de los bancos de datos y que al incidir en la salud, es decir, en la intimidad de cada uno, nos va a poner siempre a la defensiva sobre todo cuando estamos asistiendo a la utilización inmoral de la enfermedad o de ciertas presuntas enfermedades, para segregar socialmente a individuos o grupos tan dignos de respecto como cualquier ser humano.

No es fácil asumir que lo que hasta hace muy pocos años era un alto secreto de la NASA, la informática, se venda hoy en las rebajas de los grandes almacenes. Hay que aprender a convivir con esta nueva tecnología y ponerla a nuestro servicio pero no para hacer esclavos sino para conseguir mayores cotas de bienestar y libertad. Esa es la tarea de todos, de los que lanzan revistas como I + S y de los que desde el poder pueden frenar o acelerar procesos que son irreversibles. Es también nuestra tarea, la de los medios de comunicación y la de los propios ciudadanos para los que ya ha sonado la hora de exigir y participar del bienestar común, abandonado esa pasividad del que sólo espera ser curado de la enfermedad en lugar de plantearse seriamente no llegar a ser enfermo.

Como español, como padre, como aprensivo y como ser humano agradecido a todo el entramado sanitario de nuestra Seguridad Social de la que se pueden decir un millón de cosas malas pero también a la que habría que decir de vez en cuando sencillamente Gracias, porque con las cuotas que todos pagamos compramos ciencia y aparatos pero no desvelos, ni sonrisas a tiempo, ni amor; como un enamorado lejano de esa bruja llamada informática capaz como cada cosa seria de este mundo de ser buena o mala según quien la programe, quiero deciros que me he sentido orgulloso de presentar una revista que es algo más que un conjunto de páginas, que es una filosofía, una posibilidad, una ventana abierta a la inquietud y al futuro. Algún día, cuando no se conciba un médico sin ordenador (porque el ordenador nunca será nada sin el médico) tal vez alguien se acuerde de lo que ocurría esta tarde en un céntrico hotel madrileño. Nada más. Muchas gracias.

INTERVENCION DE D. LUCIANO SAEZ

Quiero en primer lugar en nombre de la S.E.I.S. dar la bienvenida y agradecer al Sr. Ministro de Sanidad y Consumo y en su representación a Don Eduardo Clavijo, director de su gabinete, la presidencia de este acto, a Andrés Abe-



Luciano Saéz presidente de la SEIS.

rasturi por creer en nosotros y presentar la revista de «(I+S) Informática y Salud» y a todos Vds. por aceptar nuestra invitación y acompañarnos.

La Sociedad Española de Informática de la Salud, es una sociedad científica sin ánimo de lucro, de ámbito nacional y que acoge a todos los profesionales interesados en la aplicación de la informática a la salud.

Entre nuestros objetivos se encuentra el promover la utilización de la informática en el área sanitaria y divulgar los avances y realizaciones que se producen en nuestro entorno de trabajo.

Por ello en la Asamblea General de la Sociedad del año pasado nos comprometimos a editar una publicación, como medio de comunicación entre los profesionales de la informática de la salud.

Durante el transcurso del año se fue concretando la idea, configurando la revista no sólo como un medio de comunicación entre los miembros de la sociedad, sino que podría muy bien, servir para la divulgación y promoción de la utilización de la informática aplicada a la salud, uno de nuestros fines más importantes.

Quiero en este punto mencionar el apoyo y credibilidad que obtuvimos en todo este proceso por parte de la editorial «SANED» y en concreto de su presidente Genaro Bascuas, sin cuya participación no hubiera sido viable este proyecto.

Se materializó esta publicación el pasado mes de noviembre en el que se editó el primer número de «(I+S) Informática y Salud» con una tirada de 82.000 ejemplares y que denominamos el número cero ya que el resultado y apoyo obtenido por el sector informático y sanitario nos decidió definitivamente a consolidar esta publicación con carácter trimestral.

Hay que considerar las dificultades que se han tenido que resolver como la financiación, material técnico, artículos, etc. y que el director de la revista, Salvador Arribas, con el apoyo de la Junta Directiva de la Sociedad, ha conseguido superar.

No quiero extenderme más, simplemente agradecer y resaltar el esfuerzo y dedicación de todos los que han colaborado en que «(I+S) Informática y Salud» esté en la calle. Muchas gracias.

noticias

la organización de los servicios sanitarios, la investigación de las ciencias biológicas y sociales y la docencia de las profesiones sanitarias. Es decir, han cambiado la Sanidad desde sus propios cimientos.

El mundo del diagnóstico médico ha sido uno de los principales beneficiarios de los desarrollos informáticos.

La informática, aplicada a las técnicas de rayos X, ecografías, medicina nuclear o resonancia magnética, ha revolucionado el mundo de la imagen diagnóstica. Hoy el ordenador «fabrica» imágenes que son fieles fotografías del interior del cuerpo humano, sin riesgo alguno para los pacientes.

También el laboratorio, el otro gran instrumento que ha utilizado la Medicina y la Biología para el diagnóstico, se ha transformado gracias a la informática. El laboratorio ha dejado de ser aquella actividad artesanal, lenta y laboriosa, de científicos virtuosos, para convertirse en centros automatizados que producen datos e información en cantidad y ritmo industrial.

Lo mismo cabe decir de la investigación. No sería imaginable, por ejemplo, la realización del Proyecto de Genoma Humano, el gran proyecto científico de la década de los noventa, sin los grandes avances que se han producido en el campo del procesamiento y transmisión de datos.

Pero no son pocos, sin embargo, los retos a los que se enfrenta la informática en la Sanidad. Aun con los logros médicos y sanitarios alcanzados y a pesar de las grandes esperanzas puestas en la investigación médica y biológica, es un hecho constatable que la introducción de las nuevas tecnologías y el progresivo incremento de los recursos económicos absorbidos por la asistencia médica en los países desarrollados, no se corresponde con incrementos paralelos de los niveles de salud, y ni siquiera con el nivel de satisfacción de los ciudadanos.

Esta realidad puede llevar a la sensación de que la moderna tecnología en Sanidad no aumenta la eficiencia de la atención a los enfermos, sino que incrementa la desorganización y burocracia. Es éste un elemento preocupante de deslegitimación de los sistemas sanitarios que todos debemos contribuir a superar.

A diferencia de lo que ha ocurrido en otros sectores de los servicios, como la banca, los seguros o las compañías aéreas, donde la informática ha permitido dar un paso de gigante en la atención a sus clientes, el usuario no encuentra el mismo grado de satisfacción en la Sanidad. En general está satisfecho con la atención médica y de enfermería, pero lamenta la excesiva burocracia y la atención despersonalizada.

Hemos llegado a una situación paradójica en la que, junto al gran progreso conseguido en el diagnóstico y tratamiento de muchas enfermedades, nos sea difícil conocer con mediana precisión el producto sanitario que se está sirviendo a la población, cuál es su amplitud y sus límites, cuál su coste real y cuál sus resultados en términos de salud y satisfacción de las personas.

Ustedes, que son profesionales que trabajan en la informática aplicada a la Medicina y la Sanidad, conocen bien esta realidad que es fuente de grandes satisfacciones, pero también de importantes frustraciones. Los sitemas sanitarios requieren una tecnología de la información para gestionar sus grandes recursos y sus complejas actividades y, también, para conocer, evaluar, dialogar y consensuar.



ILMO. SR.D. E. CLAVIJO

El Sr. Clavijo acudió en representación del Ministro de Sanidad.

Para, en definitiva, atender mejor a los ciudadanos a un coste que sea soportable por la economía del país.

Para conseguir la mejora del Sistema Sanitario y la satisfacción de los ciudadanos el Ministerio de Sanidad y Consumo se ha planteado un conjunto de objetivos, como son la elección de médico, la descentralización de la gestión en hospitales y áreas de atención primaria, la facturación interna y el control de calidad y de costes de los procesos. Objetivos todos que no se podrán alcanzar sin una base informática sólida y eficiente.

Yo les animo a estudiar y profundizar en estos problemas, no apartarse de ellos, ligarse a la realidad de la Medicina y la Sanidad, que es la realidad de las necesidades de salud de la sociedad y los individuos, para concretar proyectos que aporten respuestas eficaces a estos requerimientos que tenemos planteados.

Les animo a trabajar en una línea de desarrollo que dé respuestas eficaces a los problemas concretos que hoy tiene la Sanidad. A desarrollar medios, técnicas y programas que ayuden a una mejor atención a los enfermos y a un servicio de mayor calidad.

Estoy seguro que «Informática y Salud» será un buen lugar de encuentro para la co
municación, el debate y
progreso en este atracti
campo de trabajo. Yo, al
nos, así lo espero y se lo
seo.

Muchas gracias a todo
su presencia.

INTERVENCION
D. ANDRES
ABERASTURI

Señoras y seño
tardes.

En realidad no
qué hago yo a
tengo que ver
ni con la inform
que vengo a h
una doña Ad
con nariz. E
brones y y
tas de esa
¿Y esta
ocurrido
po a alg
tienen,
esta s
chips.

In

noticias



Andrés Aberasturi realizó una brillante presentación del acto.

Sin embargo, los responsables de este evento no se han vuelto irresponsables del todo al confiarme a mí esta misión, como pudiera a primera vista parecer. No. Antes dije que no tenía nada que ver con la sanidad ni con la informática. Debo confesar que les he mentido descaradamente. Les he mentido como les mentiría cualquier mortal de este final de siglo que por el hecho de serlo (de ser mortal) está medido de hoz y coz en la Sanidad y directa o indirectamente en la informática. Cualquier mortal, por el hecho de serlo y de vivir en este país, se beneficia de una magnífica sanidad pública si entra por urgencias, la sufre por la vía administrativa normal y aunque no tenga ordenador en un montón de bancos de datos privados y públicos que les mismo le mandan la declaración para-lela de Hacienda que una publicidad más falsa que Judas sobre las ventajas de la multi-propiedad. Y todo esto ocurre, insisto, por el hecho de ser mortal y de vivir en esta España interactiva, le guste o no.

La diferencia entre la mayoría del resto de los mortales y yo, es que yo soy de los masoquistas: a mí me gusta. Quiero decir —y esta es una confidencia casi íntima— que me paso media vida palpándome las extrasístoles de mi pobre corazón cansado y viejo con la mano izquierda mientras con la derecha insisto una y otra vez, en ocasiones incluso soltando tacos, en la tecla F-3 también llamada de ayuda en mi programa y como mucho en la mayúscula F-7 que es la de imprimir documento. A veces cambio de mano sin darme cuenta y entonces pasa lo que pasa: que son las extrasístoles las que piden ayuda al F-3, mientras con la mayúscula F-7 que es la de imprimir documento. A veces cambio de mano sin darme cuenta y entonces pasa lo que pasa: que son las extrasístoles las que piden ayuda al F-3, mientras con la mayúscula F-7 que es la de imprimir documento. A veces cambio de mano sin darme cuenta y entonces pasa lo que pasa: que son las extrasístoles las que piden ayuda al F-3, mientras con la mayúscula F-7 que es la impresora se me vuelca de golpe el corazón con 17 tonalidades de grises.

Yo soy, ya lo ven, un pobre hipocondríaco enamorado de lejos, con un amor imposible por la edad y porque aún me sigue maravillando que los aviones vuelen, de la cibernética; es decir, soy el hombre adecuado, mucho mejor incluso que doña Adelaida que goza de magnífica salud, para presentar esta revista para la que, dicho sea de paso, no me han pedido ninguna colaboración con foto. Y la siento porque en la última publicación que me pidieron un par de folios y una foto, les envié un buen artículo titulado «43 años conmigo son muchos años» y adjuntaba en lugar de la foto una magnífica radiografía de tórax. Me la devolvieron todo y nunca más he sabido de ellos. No entendieron en absoluto la meáfora de mi depresión. Estoy seguro que en I + S hubieran estado, siguiendo a Ortega, a la altura de mi circunstancia, es decir, a la altura de mi pájara.

Ya más en broma, diré que si estoy aquí, que si todos lo que estamos aquí, estamos aquí, digo que los que estamos aquí es porque creemos que a punto de entrar en el siglo XXI, la Sanidad tanto desde el punto de vista social como personal, desde la gestión hasta la atención, no sólo no puede permanecer ajena a la informática sino que parece el medio natural para su desarrollo.

Cualquiera de vosotros sabéis mejor que yo que con un ordenador, un fax y naturalmente la ciencia y la humanidad de cada uno de los profesionales de la medicina, hoy se pueden hacer cosas que hasta hace dos días sólo estaban al alcance de ilustres enfermos, adinerados pacientes caprichosos. Hoy con una banda magnética, un diskette y un teléfono, el mundo no es un pañuelo sino una pantalla frente a la que pueden sentarse especialistas en los cuatro puntos cardinales para discutir y establecer un diagnóstico teniendo todos y cada uno de ellos la información completa del enfermo en tiempo real y simultáneo.

Y esto por citar algo cercano al hipocondríaco. Pero la verdad es que, señor ministro esto va por usted, en ocasiones resulta desolador ver cómo a estas alturas, cuando en España se está haciendo una de las medicinas más serias e importantes del mundo, las historias clínicas, por ejemplo, siguen siendo un misterio, siguen siendo un siso puñado de papeles amarillentos que nunca llegan al enfermo que tiene un número de DNI para el super ordenador del Ministerio del Interior, un número de Identificación fiscal para la super Rita, el ordenador del Ministerio de Hacienda pero el 28 barra lo que sea, en el caso de Madrid, de la SS, está escrito muchas veces a mano, en una carrilla (sólo el nombre de cartilla ya resulta churretoso y antediluviano) y desde el punto de vista de una posible urgencia, completamente inútil porque tras ese número no hay un F-7 que imprima inmediatamente nada sino la búsqueda paciente y personal de un posible historial en los sótanos de esos moles de la SS. Y eso en el mejor de los casos; la mayoría de las veces hay que empezar de cero.

Estoy seguro que hay planes previstos. Estoy seguro de que algo tan elemental como utilizar el soporte informático al servicio de la sanidad, está ya en la mente de todos y hasta en algunos campos concretos es una realidad. Pero llevamos tantos años oyendo por ejemplo lo de la tarjeta de identidad sanitaria en la que aparecería inmediatamente toda nuestra historia médica (imagíneense lo que supondría eso en las urgencias, en los accidentes laborales, de tráfico, etc.), tantos oyendo hablar de eso sin que ocurra, viendo cómo siempre parece que hay otras prioridades —por ejemplo el NIF— que yo uno empieza a perder la fe en algunas cosas y parece que tanto la Justicia (que aún sigue con legajos) como la Sanidad, son siempre las grandes sacrificadas en los presupuestos de



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 Médica Molecular y Multimodalidad. 2ª parte

Cuantificación de estudios de SPECT cerebral de neurorreceptores

Deborah Pareto Onghena[1,2], Albert Cot Sanz[1,3], Carles Falcón Falcón[1], Santiago Bullich Roig[1], Cristina Crespo Vázquez[1,2], Pablo Aguiar Fernández[1,2], Ignacio Juvells Prades4, Francisco Lomeña Caballero[2,5], Javier Pavía Segura[2,5] Domènec Ros Puig[1,5]

[1] Unitat de Biofísica i Bioenginyeria, Fac. Medicina, Universitat de Barcelona,
[2] Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínic,
[3] Departament de Física i Enginyeria Nuclear, Universitat Politècnica de Catalunya.
[4] Departament de Fisica Aplicada i Optica, Facultat de Fisica, Universitat de Barcelona,
[5] Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS).

RESUMEN

El transportador de dopamina es una diana biológica para el estudio mediante SPECT de la sinapsis nigroestriatal y puede constituir un marcador de degeneración neuronal en la enfermedad de Parkinson. Aunque el análisis visual de las imágenes de SPECT es a menudo suficiente para la evaluación clínica, la cuantificación de estos estudios puede mejorar la sensibilidad de la técnica. La cuantificación está afectada por las degradaciones de la imagen asociadas a la atenuación y dispersión de fotones y a la respuesta del detector. En este trabajo se evalúa el efecto de estas degradaciones y la mejora en la cuantificación cuando se efectúa su corrección. Nuestros resultados indican que en estudios con trazadores marcados con 123I, la corrección de las degradaciones puede aumentar en un 41% el valor de la relación entre la captación estriatal y la captación no específica en una región de referencia. Este aumento es debido a la atenuación (9%), la respuesta del sistema colimador/detector (9%) y la dispersión (23%).

Palabras clave:
SPECT, Transportador de dopamina, ^{123}I-FP-CIT, OSEM, Dispersión Compton, Colimador *fan-beam.*

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico producido en los últimos años en el área biomédica ha tenido una especial repercusión en las técnicas de diagnóstico por la imagen. En el campo de la Medicina Nuclear, la aparición de equipos de última generación ha contribuido a situar la tomografía de emisión, SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography) y PET (Positron Emission Tomography), en un lugar de relevancia.

La tomografía de SPECT ha encontrado gran aplicación en el estudio de la fisiología y el funcionalismo del cerebro. Esta técnica, que junto a la PET y alguna variante de la RM constituyen el campo del diagnóstico por la imagen conocido como Neuroimagen funcional, se está convirtiendo en una importante herramienta de investigación y de diagnóstico clínico.

La neurotransmisión es uno de los aspectos que puede ser estudiado mediante SPECT. En la actualidad, PET y SPECT son las únicas técnicas que permiten la valoración *in vivo* de la distribución regional de neurotransportadores y neurorreceptores. Poder explorar *in vivo* el estado de los sistemas de neurotransmisión es fundamental para profundizar en el conocimiento de la fisiología cerebral y en la fisiopatología de numerosas enfermedades neurológicas y psiquiátricas[1,2].

Para cuantificar la contribución de los fotones de alta energía, se adquirieron proyecciones reales del maniquí físico estriatal que se llenó con disoluciones de ^{99m}Tc y de ^{123}I, separadamente. Dada la similitud entre las energías de emisión del ^{99m}Tc (140 keV) y la principal del ^{123}I (159 keV), la diferencia entre ambas proyecciones permitió determinar la contribución (magnitud y distribución espacial) de los fotones de alta energía del ^{123}I. Esta contribución fue estimada en un 28% del número total de cuentas de las proyecciones[13].

Reconstrucción

Las proyecciones fueron reconstruidas utilizando el algoritmo OSEM con 6 subsets y 32 iteraciones, con una matriz de 128x128 y tamaño de píxel 1.9 mm.

La corrección del efecto de la atenuación se efectuó incluyendo el mapa de atenuación en la matriz de reconstrucción del sistema (denominada matriz de transición).

La corrección de la respuesta del sistema colimador/detector se realizó incluyendo en la matriz de transición, las funciones correspondientes a la resolución y eficiencia del colimador fan-beam que habían sido modelizadas previamente[18].

Para evaluar el efecto en la cuantificación de los fotones Compton de baja energía y la contaminación de alta energía, se efectuó por separado la reconstrucción de las proyecciones totales y las correspondientes únicamente a los fotones primarios que no habían sufrido dispersión.

Para evaluar el efecto de cada degradación en la cuantificación, la reconstrucción se efectuó en distintas condiciones: 1) sin corrección de ninguna degradación (OSEM), 2) con corrección de la atenuación (OSEM-A), 3) con corrección de atenuación y respuesta del sistema colimador/detector (OSEM-AC) y 4) con corrección de atenuación, respuesta del sistema y dispersión (OSEM-ACD). Finalmente, se efectuó la reconstrucción mediante la retroproyección filtrada (RF), con la finalidad de poder establecer la comparación con los resultados hallados con un algoritmo estándar. En este caso se utilizó un filtro de Butterworth con una frecuencia de corte de 0.034 mm^{-1} y orden 5.2.

Cuantificación

La cuantificación de las imágenes se realizó calculando el contraste entre la región estriatal y un área de referencia, de captación no específica, localizada en la región occipital. Este parámetro está relacionado con el potencial de unión del trazador al transportador de dopamina y refleja la importancia de su unión específica. El contraste se obtuvo como: CON=E/R, donde E representa el valor medio de la captación en los volúmenes de interés de los núcleos del estriado (caudado, putamen o ambos) y R el valor medio en el volumen de interés de la zona de referencia. La figura 3 muestra una sección transaxial en la que se ha representado las secciones de los volúmenes de interés correspondientes.

Para una valoración más fácil de los resultados, se calculó el parámetro de recuperación de contraste, definido como RCON=CON/CONT, donde CON representa el valor calculado y CONT el contraste teórico, que en este trabajo se ha tomado 7. Con esta definición, el valor óptimo de RCON es 1. Este parámetro fue calculado en las 10 realizaciones de ruido y para las 5 reconstrucciones indicadas en el apartado anterior.

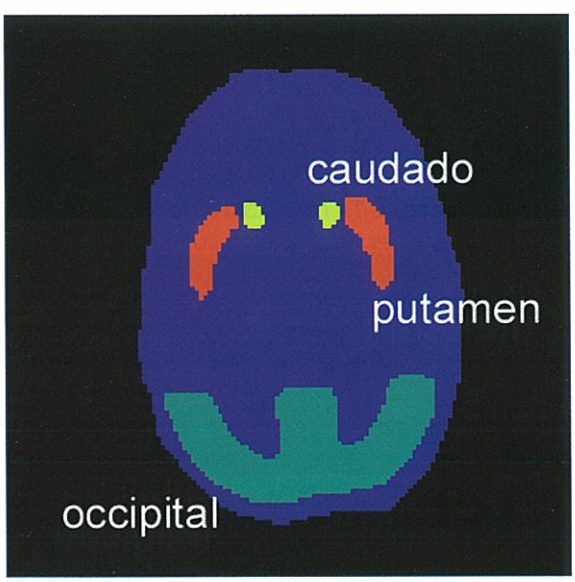


Figura 3. Imagen de una sección del maniquí numérico, en la que se observan las regiones de interés que se valoran en la cuantificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 4 muestra dos proyecciones del maniquí numérico estriatal. Puede observarse que las proyecciones están deformadas en la dirección horizontal, hecho que

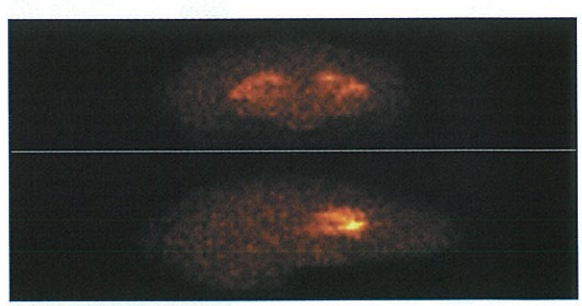


Figura 4. Proyecciones obtenidas mediante la simulación de Monte Carlo en las que se aprecia la ampliación en la dirección horizontal que se produce con el colimador convergente utilizado. La imagen superior corresponde a una vista frontal y la inferior es lateral derecha. Las zonas que aparecen más intensas corresponden a la captación estriatal.

resulta más evidente en la proyección lateral. Esto es debido a la geometría convergente del colimador *fan-beam*, que produce un ensanchamiento de la proyección en la dirección perpendicular a la línea focal del colimador. Las regiones internas de las proyecciones que presentan una mayor intensidad corresponden al estriado y reflejan la mayor captación específica del trazador.

En la figura 5 se presenta una sección transaxial de las imágenes reconstruidas con el algoritmo OSEM con 32 iteraciones y bajo las distintas condiciones de reconstrucción señaladas anteriormente: a) OSEM sin correcciones, b) OSEM-A, con corrección de la atenuación, c) OSEM-AC, con corrección de la atenuación y de la respuesta del sistema colimador/detector, d) OSEM-ACD, con corrección de la atenuación, la respuesta del sistema y la dispersión de baja y alta energía.

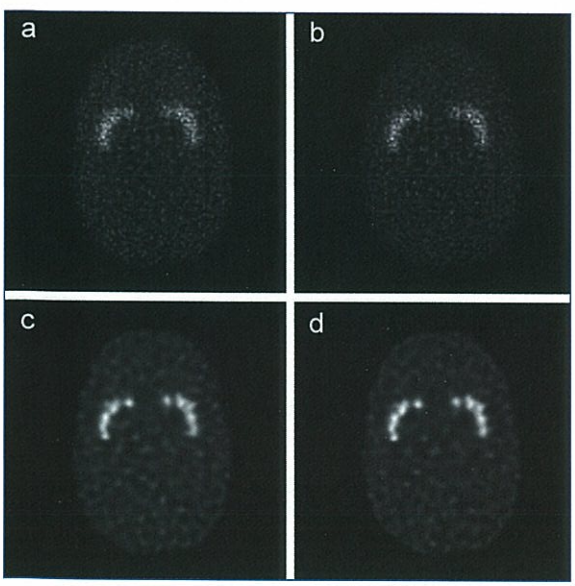


Figura 5. Sección transaxial correspondiente a reconstrucciones efectuadas con el algoritmo OSEM con 6 subsets y 32 iteraciones: a) sin ninguna corrección (OSEM), b) con corrección de atenuación (OSEM-A), c) con correcciones de atenuación y respuesta del sistema colimador/detector (OSEM-AC), d) con correcciones de atenuación, respuesta del sistema y dispersión de fotones (OSEM-ACD).

Puede observarse la mejora en la calidad de la imagen a medida que la corrección de las distintas degradaciones va siendo incorporada en la reconstrucción. Puede observarse que los núcleos caudado y putamen aparecen separados cuando se incluye en el algoritmo la corrección de la respuesta del sistema (5c y 5d). Esto está de acuerdo con el hecho de que al utilizar un número elevado de iteraciones se recuperan las componentes de alta frecuencia de la imagen, permitiendo la individualización de los núcleos del estriado. Sin embargo, hay que destacar que, como consecuencia del alto número de iteraciones, todas las imágenes, incluso las obtenidas corrigiendo la respuesta del sistema, tienen una baja relación señal/ruido. La valoración conjunta de estos resultados indica que, si bien 32 iteraciones pueden resultar excesivas para una evaluación global de las imágenes, permiten la evaluación individual de los núcleos caudado y putamen.

Es necesario indicar que, en el último caso (d), la corrección de la dispersión corresponde a una corrección ideal, no a la proporcionada por ningún método ya establecido. El objetivo de este trabajo era evaluar la importancia de las distintas degradaciones en la cuantificación, pero en el caso de la dispersión, la evaluación de distintos métodos de corrección cae fuera de este trabajo. En este caso se consideró una corrección ideal, considerando únicamente los fotones primarios que, en la simulación de Monte Carlo, habían sido obtenidos en un fichero independiente. Estos fotones, que no habían sufrido interacción Compton, permitieron evaluar el efecto de la dispersión y la mejora que sería posible si se dispusiera de un método de corrección ideal que eliminara el efecto de esta degradación.

La tabla 1 muestra los valores del parámetro de recuperación de contraste (RC) para las imágenes reconstruidas corrigiendo las distintas degradaciones. Los valores de la tabla corresponden al valor medio y a la desviación estándar en las 10 realizaciones de ruido: las columnas de la tabla corresponden a los valores promedio en los caudrados derecho e izquierdo, putámenes derecho e izquierdo y en el conjunto del estriado. Es de destacar la similitud de los valores obtenidos utilizando el algoritmo estándar RF y el algoritmo iterativo OSEM sin correcciones. Así mismo, es destacable el hecho de que cuando no se efectúa ninguna corrección, el valor de RC en el estriado es de 0.60, lo que significa que el valor del contraste es del 60% del valor teórico.

El valor de RC en el conjunto del estriado aumenta de 0.60 a 0.845 cuando se corrigen todas las degradaciones. Este aumento representa un 41% sobre el valor inicial y es debido a la atenuación (9%), la respuesta del sistema colimador/detector (9%) y la dispersión (23%). La corrección de la atenuación es una causa conocida de degradación

Tabla 1

Valores medios y desviaciones estándar de la recuperación de los índices simulados en las 10 simulaciones realizadas

	Caudado	Putamen	Estriado
OSEM-ACD	0.83 ± 0.02	0.86 ± 0.01	0.85 ± 0.02
OSEM-AC	0.70 ± 0.01	0.72 ± 0.01	0.71 ± 0.01
OSEM-A	0.65 ± 0.01	0.66 ± 0.01	0.66 ± 0.01
OSEM	0.58 ± 0.01	0.62 ± 0.01	0.60 ± 0.01
RF	0.57 ± 0.01	0.60 ± 0.01	0.58 ± 0.01

de la imagen y muchas de las gammacámaras actuales admiten la posibilidad de adquirir imágenes de transmisión para obtener el mapa de atenuación. Nuestros resultados indican que en los estudios de SPECT de neurorreceptores, la respuesta del sistema y la dispersión tienen también un efecto significativo en la cuantificación de la captación del trazador.

En este trabajo se efectuó la corrección de la respuesta del sistema para colimadores fan-beam, incluyendo la respuesta en la matriz de transición. Dadas las condiciones de convergencia del algoritmo OSEM, se utilizó un número elevado de iteraciones, lo que permitió una mejora significativa de la cuantificación. Aunque la relación señal/ruido de las imágenes disminuye al aumentar el número de iteraciones, esta disminución no afectó al valor del contraste ya que el cálculo se realizó a partir de los valores promedio en todo el volumen de interés. El aumento en un 9% del valor de RC indica la importancia de esta corrección cuando se pretende evaluar la captación en estructuras relativamente pequeñas, como los ganglios basales.

Nuestros resultados también indican la importancia de la dispersión en la cuantificación de la captación del trazador en este tipo de estudios. La dispersión de los fotones de 159 keV correspondientes a la emisión principal del ^{123}I y la contaminación de los fotones de alta energía de este radionúclido tienen un efecto significativo en la cuantificación. El estudio de los efectos de esta degradación constituye una línea de trabajo en la actualidad y serán necesarios trabajos posteriores para conseguir su corrección.

Finalmente, debe señalarse el hecho de que el valor final de recuperación de contraste corrigiendo todas las degradaciones no alcance el valor teórico de 1. Una razón para ello es que la reconstrucción efectuada es 2D, es decir se reconstruye cada sección independientemente de las otras, considerando la corrección de la respuesta del detector únicamente en el plano de la sección. Sin embargo, es evidente que la respuesta del detector hace que haya contaminación en cada sección de los fotones provenientes de secciones adyacentes. Esto hace que el planteamiento de la reconstrucción deba ser 3D, incluyendo la respuesta bidimensional de la respuesta del sistema. La implantación de este algoritmo 3D y la evaluación de su efecto en los resultados cuantitativos constituyen el núcleo del trabajo desarrollado en la actualidad por nuestro grupo en este campo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el FIS (PI020485, G03/185, C03/06) y el MCYT (SAF99-0137, SAF2002-04270-C02-01/02).

REFERENCIAS

[1] Laruelle M. Imaging synaptic neurotransmission with in vivo binding competition techniques: a critical review. J Cereb Blood Flow and Metab 2000; 20: 423.

[2] Catafau AM. Mini-symposium. In vivo neuroimaging of neuro-transmission: a new era for nuclear neuroimaging. Nucl Med Commun 2001; 22: 817.

[3] Johannsen B, Pietzsch J. Development of technetium-99m-based CNS receptor ligands: have there been any advances? Eur J Nucl Med 2002; 29: 263.

[4] Knight N. Parkinson's disease. Nuclear Medicine in Spotlight. J Nucl Med 2000; 41: 10N.

[5] Marek KL, Seibyl JP, Zoghbi SS et al. [123 I] beta-CIT/SPECT imaging demonstrates bilateral loss of dopamine transporters in hemi-Parkinson's disease. Neurology 1996; 46: 231.

[6] Ichise M, Kim YJ, Ballinger JR, et al. SPECT imaging of pre-and postsynaptic dopaminergic alterations in L-dopa untreated PD. Neurology 1999; 52: 1206.

[7] Booij J, Hemelaar JTGM, Speelman JD, de Bruin K, Janssen AGM, van Royen EA. One-day protocol for imaging nigrostriatal dopaminergic pathway in Parkinson's disease by [I-123]FPCIT SPECT. J Nucl Med 1999; 40: 753.

[8] Løkkegaard A, Werdelin LM, Friberg L. Clinical impact of diagnostic SPET investigations with a dopamine re-uptake ligand. Eur J Nucl Med 2002; 29: 1623.

[9] Benamer HTS, Patterson J, Grosset DG, Booij J, de Bruin K et al. Accurate diferrentiation of parkinsonism and essential tremor using visual assessment of [I-123]-FP-CIT SPECT imaging: The [I123]-FP- CIT study group. Mov Disord 2000; 15: 503.

[10] Vanlaere K, Koole M, Versijpt J, Dierckx R. Nonuniform ver-sus uniform attenuation correction in brain perfusion Spet of healthy volunteers. Eur J Nucl Med 2001; 28: 90.

[11] Jaszczak RJ, Geer KL, Floyd CE et al. Improved SPECT quan-tification using compensation of scattered photons. J Nucl Med 1984; 25: 893.

[12] El Fahkri G, Moore SC, Maksud P, Aurengo A, Kijewski MF. Ab-solute activity quantitation in simultaneous 123I/99mTc brain SPECT. J Nucl Med 2001; 42: 300.

[13] Pareto D, Cot A, Pavía J, Falcon C, Juvells I, Lomena F, Ros D. Iterative reconstruction with correction of the spatially variant fan-beam collimator response in neurotransmission SPET imaging. Eur J Nucl Med Mol Imaging 2003; 30: 1322.

[14] Shepp LA, Vardi Y. Maximum likelihood reconstruction for emission tomography. IEEE Trans Med Imag 1982; MI1: 113.

[15] Hudson H, Larkin RS Accelerated image reconstruction using ordered subsets of projection data, IEEE Trans Med Imag 1994; 13: 601.

[16] Tsui BMW, Gullberg GT, Edgerton ER, Gilland DR, Perry JR, McCartney WH. Design and clinical utility of a fan beam collimator for SPECT imaging of the head. J Nucl Med 1986; 27: 810.

[17] Harrisson RL, Haynor DR, Gillispie SB, Vannoy SD, Kaplan MS, Lewellen TK. A public-domain simulation system for emissiom tomography. Photon tracking through heterogeneous attenuation using importance sampling. J Nucl Med 1993; 27: 60.

[18] Pareto D, Pavía J, Falcon C, Juvells I, Ros D. Characterisation of fan-beam collimators. Eur J Nucl Med 2001; 28: 144.

Microsoft®
Tu potencial, nuestra pasión.™



"Sólo apuntamos a un objetivo: implantar nuevas tecnologías que mejoren y agilicen nuestro servicio al cliente."

Dave Chacon
Director de Servicio Técnico de *PING*

©2004 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados. Windows, el logo de Windows, Windows Server, Windows Server System y "Tu potencial, nuestra pasión" son marcas registradas o marcas de Microsoft Corporation en Estados Unidos y/o otros países. PING es marca registrada de Karsten Manufacturing Corporation.

Construya su reputación con Windows Server System.™ Microsoft® Windows Server System facilita a PING, fabricante de complementos de golf, la administración de una infraestructura al servicio de 400 clientes. ¿Qué cómo lo hacen?: Al utilizar Microsoft® Windows Server 2003 con Directorio Activo, PING gestiona de forma centralizada todos sus servidores, equipos de sobremesa y usuarios finales desde un único punto. Esto ha reducido el tiempo de administración anual en 800 horas. Un valioso tiempo, que ahora pueden aprovechar para dar soporte a clientes, socios y empleados. El software más operativo, es aquel que le ayuda a hacer más con menos. Conozca los detalles del caso PING en **microsoft.com/spain/windowsserversystem**

Microsoft®
Windows
Server System™

Entre en la era on demand: **Sanidad y Ciencias de la Vida**

Hacia una medicina basada en la información.



En un entorno on demand, para responder a las necesidades del Sector de Sanidad, es necesario abordar una transformación de procesos. Para ésto, la integración de sistemas, datos, procesos o personas y la flexibilidad en los modelos de pago y en la contratación, se perfilan como los factores clave.

IBM cuenta con soluciones globales on demand para el Sector de Sanidad, desde estos tres enfoques estratégicos:

TRANSFORMACIÓN DEL NEGOCIO

- Nuevos sistemas de relación del ciudadano con la administración sanitaria
- Trasformación de los procesos de soporte
- Sistemas de información asistenciales
- Genómica clínica

ENTORNO OPERATIVO ON DEMAND

- Infraestructura de sistemas abierta y flexible
- Arquitecturas de integración en base a estándares sanitarios
- Sistemas de gestión de la seguridad
- Gestión del conocimiento: portales

MODELOS DE CONTRATACIÓN Y PAGO

- Externalización de infraestructuras y servicios
- Externalización de procesos
- Modelos flexibles de financiación

Si está interesado en ampliar información sobre las soluciones de IBM para Sanidad, llame al **900 100 400** de 9 a18 h. de lunes a viernes.

IBM

ibm.com/ondemand/es

IBM, el logo de e-business, e-business on demand y los nombres de los productos de IBM son marcas registradas de International Business Machines Corporation en los Estados Unidos y/u otros países. Se reconocen todas las marcas. Las fotografías pueden mostrar modelos de di
Otros nombres de otras compañías, productos o servicios pertenecen a otras compañías. ©IBM 2004. Todos los derechos reservados.

Imagen médica y molecular, compartición de información, entorno Grid y búsqueda de conocimiento

Montserrat Robles Viejo[1,2,6], José Millet Roig[1,6], David Moratal Pérez[1], Luis Martí-Bonmatí[2,3,6], Vicente Hernández García[2,4,6], Bernardo Celda Muñoz[2,5,6]

[1] Grupo BET de la Universidad Politécnica de Valencia
[2] ADIRM (Asociación para el Desarrollo y la Investigación en RM)
[3] Servicio de Radiología. Clínica Quirón. Valencia
[4] GRYCAP (Grupo de Redes y Altas Prestaciones).Universidad Politécnica de Valencia
[5] Departamento Química Física. Universidad de Valencia
[6] IM3 Red temática de investigación cooperativa

En este artículo se muestra una forma de trabajo multidisciplinar y coordinado dentro de la red IM3[1], creando una red de conocimiento mediante la colaboración de diversas especialidades y utilizando las técnicas más modernas a nuestro alcance. El objetivo final es optimizar tanto los procesos de atención al paciente relacionados con la resonancia magnética de imagen (RMI) y espectroscópica (ERM) como la investigación conducente a realizar diagnósticos con mayor conocimiento y, por tanto, más precisos.

La necesidad de colaboración nace de la complejidad actual de la imagen médica y molecular y de las enormes posibilidades que las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) actuales nos ofrecen. La coordinación de esta colaboración multidisciplinar se realiza desde ADIRM (Asociación para el Desarrollo y la Investigación en Resonancia Magnética). Debido a los avances en los sistemas de adquisición y procesamiento de imágenes convencionales de RM y moleculares mediante técnicas espectroscópicas se está produciendo un gran crecimiento del volumen de datos de cada paciente, datos que necesitan ser analizados y compartidos por diversos especialistas de la medicina y de la investigación para lo que se necesita una infraestructura de tecnologías de información y comunicaciones cada vez más sofisticada. Simultáneamente, la velocidad y conectividad de las redes va en aumento lo que permite una mayor cooperación entre equipos y recursos distribuidos. La mayor potencia de procesamiento permite realizar análisis más complejos y presentar visualizaciones y resultados de imagen en menor tiempo y de mayor calidad. La tecnología Grid es clave para facilitar esta forma de trabajo, utilizando y aprovechando los recursos distribuidos desde una perspectiva global, en la que un conjunto de usuarios y centros (Comunidad Virtual) comparten de forma segura y eficiente computadores, sistemas de almacenamiento, bases de datos u otros recursos sin perder el control individual de cada centro por sus recursos. El Grid se puede entender como una evolución de la World Wide Web, en la que no sólo se comparten datos, sino recursos, y además esta compartición se realiza desde una perspectiva más eficiente, segura y transparente.

Las especialidades que se incluyen en esta colaboración provienen del campo de la RM (radiología, imagen de RM, espectroscopia de RM, imágenes moleculares espectroscópicas, imágenes de RM cardiaca, RM funcional, mapas cerebrales paramétricos de perfusión y de difusión) y de las tecnologías de la información y comunicaciones (procesamiento y análisis de imagen, visualización interactiva, gestión de la información, ontologías, integración de la información clínica y de investigación y tecnología Grid).

La forma de trabajo, mostrada esquemáticamente en la figura 1, conlleva los siguientes pasos: tras una justificación clínica adecuada se realiza una exploración de los pacientes mediante RM (imágenes anatómicas, de difusión, de perfusión, funcionales, moleculares espectroscópicas, espectroscopia de vóxel único) para analizar su proceso patológico. Toda la información generada se archiva en soporte digital y se procesa aplicando diversas técnicas de posproceso y análisis. La información generada por estas herramientas también se archiva digitalmente. Esta

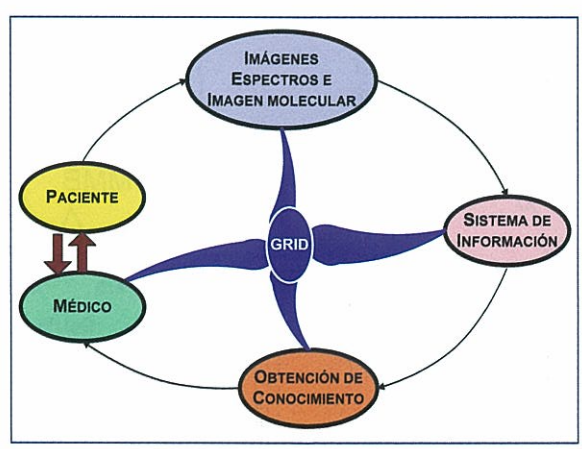


Figura 1. Forma de trabajo coordinado en una red de conocimiento.

información se puede integrar mediante un sistema de información, a continuación un sistema de obtención de conocimiento basado en técnicas de minería de datos accede a través del sistema de información a la información seleccionada de acuerdo con los actores involucrados en cada escenario y aporta y/o confirma resultados, pudiendo funcionar también como Sistema de Orientación Clínica (SOC) para ayuda a la decisión. Estos resultados se utilizan por los profesionales de la salud para un mejor diagnóstico y seguimiento de la salud de los pacientes. Cualquier información relevante para la salud de los pacientes (como es la clínica, genética, ambiental, epidemiológica, además de la propia de imagen) debe formar parte de esta estructura de trabajo, pero no se hace referencia a ella en este artículo por quedar fuera del contexto de este monográfico. Existe otra red temática INBIOMED[2,3] más orientadas hacia la integración de la información de todos los niveles. Las tecnologías Grid permiten combinar la información de diferentes bases de datos y realizar de forma simultánea su proceso utilizando todos los recursos disponibles.

A lo largo de este trabajo se van a exponer distintas técnicas o modalidades de imagen médica y espectroscopia involucradas, así como las distintas tecnologías de integración, comunicación y análisis de la información puestas en juego en el proceso.

2. ESPECTROSCOPIA DE RESONANCIA MAGNÉTICA E IMAGEN MOLECULAR

La RMN es una técnica espectroscópica que obtiene información de la estructura y composición de la materia a través de las propiedades magnéticas de los núcleos atómicos. Sólo aquellos núcleos con un número protones y neutrones impar/par son activos en presencia de un campo magnético. Entre los diversos núcleos con propiedades magnéticas destaca por su abundancia y máxima sensibilidad el isótopo 1H (protón) del átomo de hidrógeno. Así las imágenes de RMN (RMI) se basan fundamentalmente en las diferentes propiedades de relajación (T1 y T2) de los 1H del agua, componente mayoritario de los organismos, aunque también se utilizan en menor medida la densidad protónica, procesos de transferencia de magnetización, propiedades físicas del agua (difusión y perfusión) así como modificaciones de las propiedades magnéticas del entorno (diamagnetismo y paramagnetismo). Sin embargo, la explotación de una de las propiedades diferenciales de la RMN, el desplazamiento químico, apantallamiento del campo magnético real percibido por un núcleo concreto por el entorno electrónico que le rodea en la estructura particular de la molécula a la que pertenece, posibilita el desarrollo de una aplicación en la RMI: la denominada espectroscopía de RMI (ERM). El resultado directo de la ERM es un espectro o conjunto de espectros que representan el conjunto de las diferentes energías absorbidas por el mismo tipo de núcleo, habitualmente 1H, en diferentes posiciones de una molécula o en distintas moléculas presentes en una determinada localización de un organismo (Figuras 2A, y 2B, esta última realizada con el programa SIVIEW[4]).

La información contenida en un espectro permite identificar los diferentes componentes de una muestra de tejido concreta, y por lo tanto la composición del conjunto de metabolitos observables que lo constituyen. Además, a través de la deconvolución y la integración de las señales que componen un espectro (Figura 2A) se puede determinar la cantidad de cada uno de los metabolitos observados. Asimismo, se pueden generar simultáneamente diversas imágenes moleculares de los distintos metabolitos observados (Figura 2B). En este caso, además de una

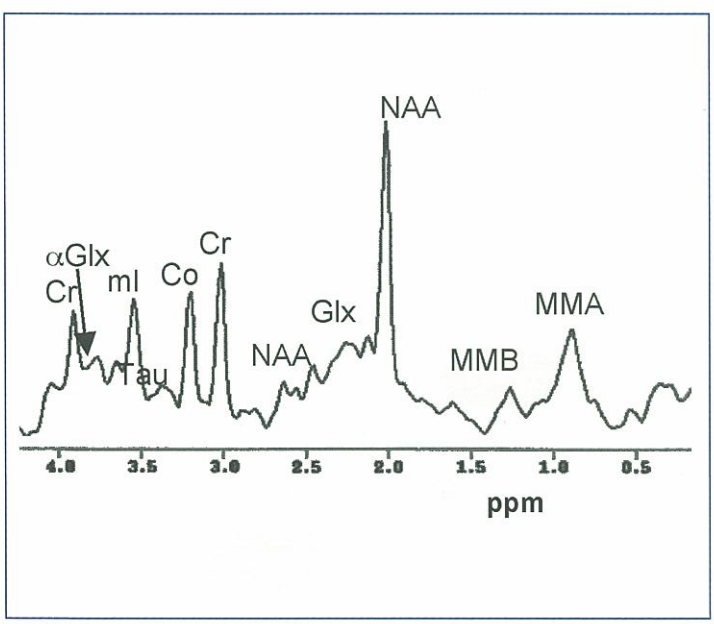


Figura 2A. 1H espectro de volumen único.

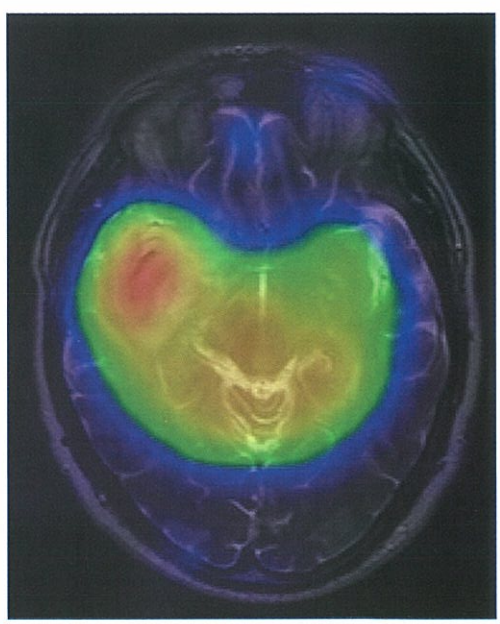


Figura 2B. Imagen Molecular Colina (SIVIEW).

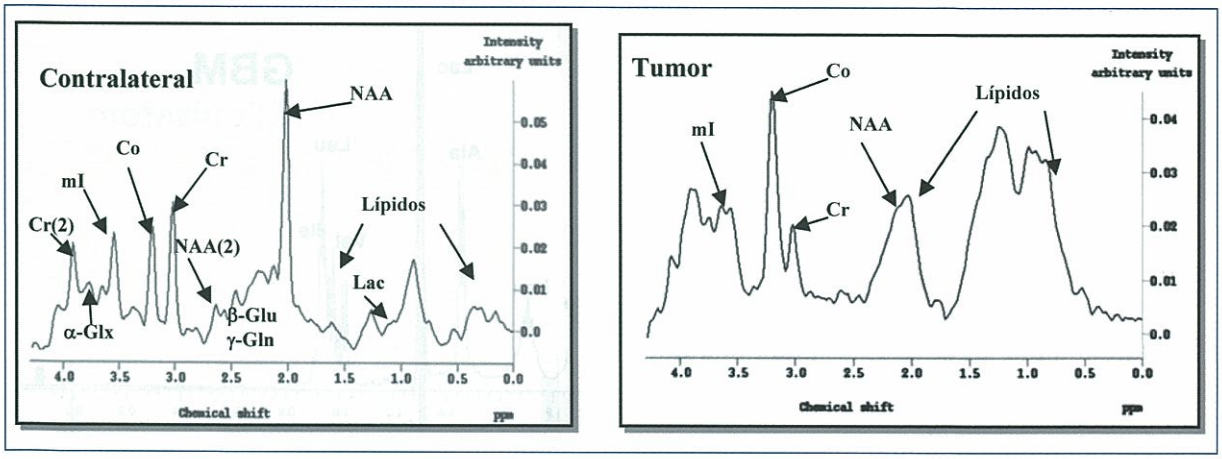


Figura 3. 1H Espectros de Volumen único del cerebro: contralateral y tumor.

adquisición simultánea de imágenes moleculares éstas corresponden a compuestos endógenos, metabolitos propios del orgáno/s bajo estudio, por consiguiente, sin la necesidad de inyectar sustancias exógenas con mayor o menor riesgo médico. Aunque el número de metabolitos observable y cuantificable en espectros de ERM es limitado, por los bajos campos magnéticos usados en clínica (1,5 y 3T) resulta suficiente para: i) diferenciar metabólicamente diferentes órganos y tejidos; ii) distinguir entre tejido no afecto y patológico (Figura 3), siendo específica-

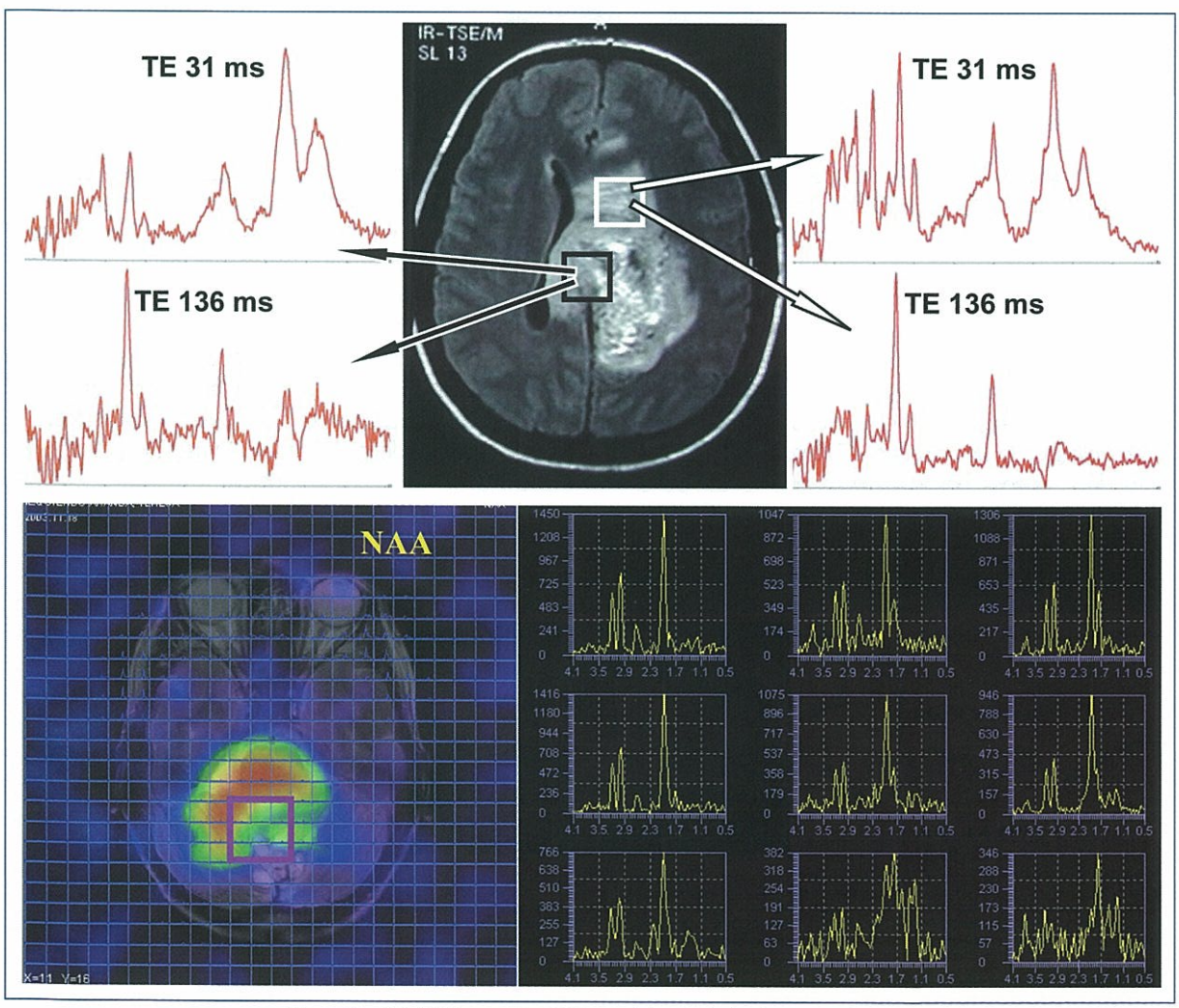


Figura 4 (Arriba). 1H Espectros. Dos Volúmenes únicos en dos localizaciones y dos TE
Figura 5. Imagen Molecular de NAA de una lesión del SNC: Recurrencia. (SIVIEW)

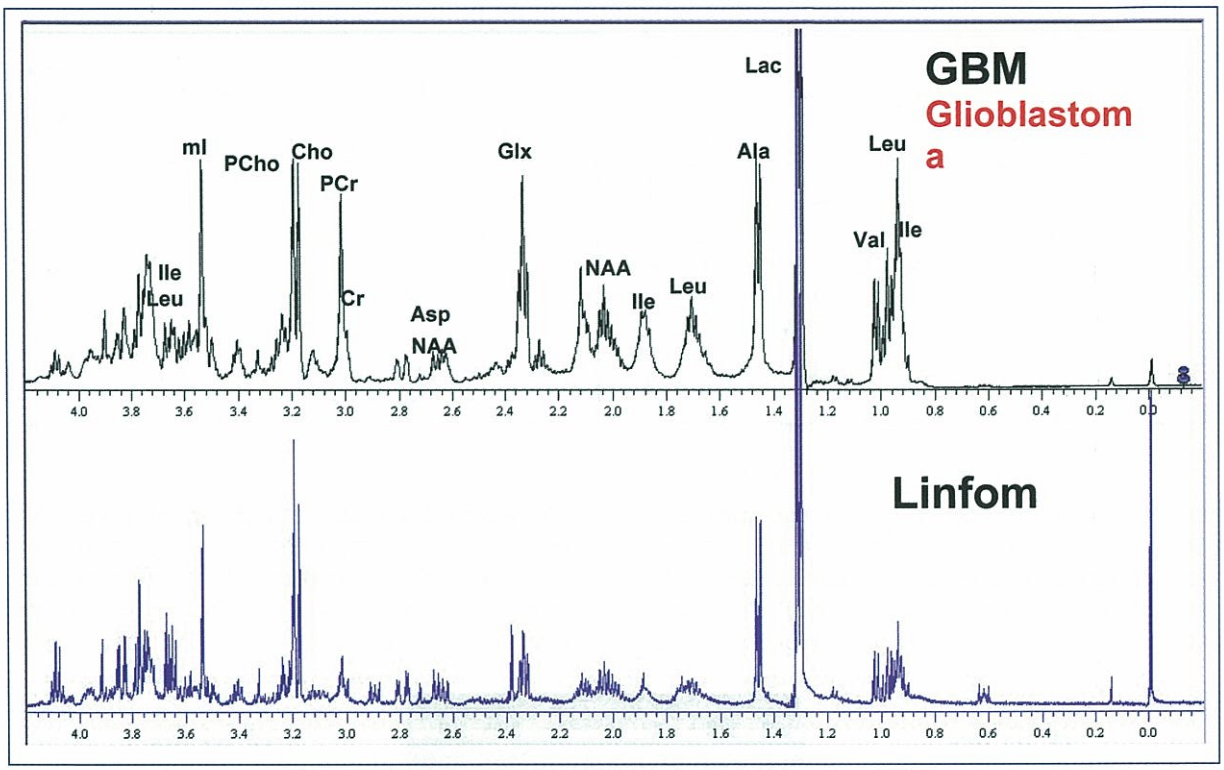


Figura 6. 1H 1D espectros HR-MAS a 500 MHz de dos biopsias de dos tumores del SNC

mente útil en aquellos casos en donde las diferencias anatómico-fisiológicas no son evidentes.

La metodología de adquisición es doble: a) composición metabólica promedio de un volumen concreto seleccionado (VOI) (Figura 4) donde además se muestran espectros adquiridos con diferentes tiempos de eco (TE) con el fin de establecer un filtrado selectivo por la diferente movilidad de los distintos metabolitos, y b) composición metabólica individualizada de un volumen elevado a partir del conjunto de pequeños paralelepípedos que lo componen (espectroscopía de imagen) (Figura 5), generándose distribuciones espaciales, dentro del volumen elegido, de la concentración de diferentes metabolitos, es decir, se obtiene un conjunto de distintas imágenes moleculares de manera simultánea, (p.e. de NAA, de Cr, de Co).

Otra de las posibilidades de la RMN es el estudio de la composición detallada, como mínimo 30 metabolitos diferentes, de tejidos (HR-MAS) (Figura 6) y biofluidos (RMN de alta resolución) de manera directa a altos y ultra altos campos magnéticos (11 a 21 T). De esta manera se puede identificar la composición metabólica detallada (Metabolómica) de diferentes sistemas vivos (desde células hasta tejidos pasando por biofluidos). En este caso además de los espectros en una dimensión, y habitualmente de un sólo núcleo, 1H (homonucleares), se adquieren y procesan espectros de más de una dimensión y de varios núcleos (heteronucleares) (Figura 7).

Por consiguiente, tanto el almacenamiento y organización de los datos originales de ERM y HR-MAS y RMN de alta resolución como el conjunto de espectros transformados requieren de un sistema informático de organización y localización específicos. Además hay que unir a los requerimientos anteriores la necesidad de compartir el enorme conjunto de datos analizados, cruzados y los diferentes patrones obtenidos. Finalmente, la comparación de los resultados obtenidos a partir de la ERM y HR-MAS con los datos clínicos y de imagen también necesitan de un sistema informático complejo y robusto.

3. MODALIDADES DE IMÁGENES DE RESONANCIA MAGNÉTICA

Aunque la radiología ha avanzado notablemente en los últimos años, son las técnicas topográficas y la imagen digital los pilares de la imagen médica actual. En los servicios de radiología existe un entorno digital en el que la imagen se genera, manipula y analiza con todas sus propiedades. Esta digitalización del trabajo, asociada al desarrollo de secuencias de imagen de muy alta resolución espacial, ha cambiado el trabajo hospitalario. Además, el desarrollo tecnológico y de la RM permite en la actualidad analizar fenómenos hasta ahora impensables, como la estructura macromolecular (transferencia de magnetización), el consumo de oxígeno (estudios funcionales), la permeabilidad de la membrana de los capilares (perfusión farmacocinética) y la distribución metabólica (imagen molecular mediante espectroscopía).

Todas estas técnicas generan imágenes digitales que se

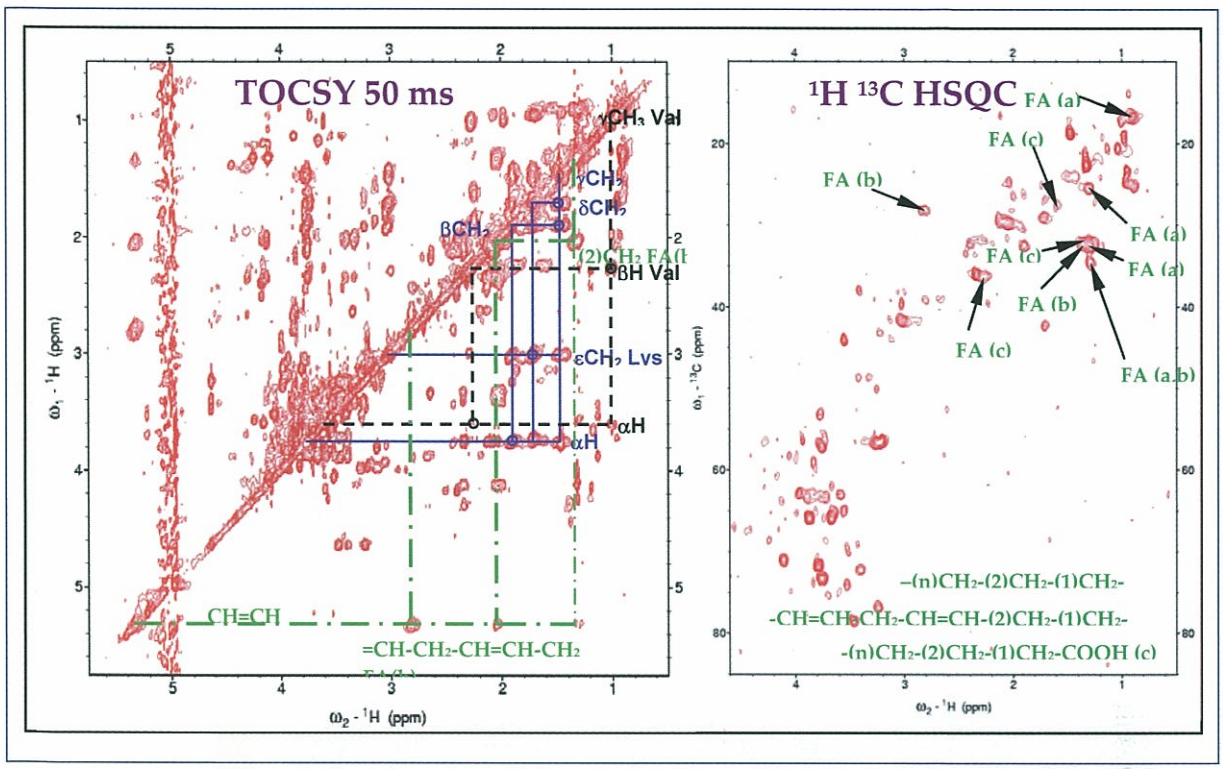


Figura 7. 2D espectros homo(1H) (TOCSY) y heteronuclear (1H-13C) HR-MAS a 500 MHz de una biopsia de tumor del SNC

benefician notablemente del posproceso mediante el que la información se visualiza de forma distinta a como se adquiere (visualización del fenómeno).

3.1 RM funcional

La RM funcional (RMf) genera una enorme cantidad de información. Así, un experimento típico utiliza 8 bloques de dinámicos de adquisición (4 para reposo, 4 para activación), cada bloque constituido por 10 volúmenes cerebrales completos, y cada volumen con 24 imágenes (total de 24 x 10 x 8 = 1920 imágenes) de 128 x 128 píxeles. Cada imagen ocupa 37 KB, así que para una única sesión de activación se ocupan 71 MB. Si en un experimento estándar se adquieren al menos 2 sesiones (con estímulos distintos, mano derecha – mano izquierda; auditiva con estímulo emotivo – auditiva neutra) más los cortes anatómicos para situar la activación (~ 13 MB), hará un total de 155 MB para este estudio (sin añadir el espacio extra que va ocupando al realizar el posproceso: realineamiento, estadísticos).

Las imágenes de activación funcional son imágenes donde se pueden apreciar las zonas cerebrales que se activan al realizar una acción o percibir un estímulo. El estudio de activación mediante RM no necesita de la administración de un marcador radioactivo, como el PET y SPECT, presenta una resolución espacial y temporal muy adecuada, y genera estudios fácilmente repetibles.

Para adquirir las imágenes de RMf se emplea la técnica BOLD (blood oxygenation level dependant contrast), que utiliza la hemoglobina como contraste endógeno y una secuencia volumétrica EG-EPI potenciada en T2*. Los mapas de activación se basan en las diferencias temporales en la señal de un píxel al comparar las intensidades registradas durante dos estados distintos del cerebro, denominados estados de "reposo" y de "activación". Durante un estudio completo los dos estados se alternan periódicamente (para dotar de mayor potencia al clasificador) y el volumen de interés se explora varias veces durante cada uno de los periodos de control y de activación[5]. En la figura 8 se muestra, a modo de ejemplo, el resultado de un estudio de RMf con estímulos auditivos de un paciente de esquizofrenia, analizada con software SPM (Statistical Parametric Mapping, FIL, Londres[6]. Del análisis de estas imágenes se obtiene una matriz de resultados de la que se puede extraer la información más importante, consistente en:

- extensión de activación o número de voxels activos en el cerebro
- índice de lateralidad o cantidad de asimetría cerebral para la tarea realizada
- curva hemodinámica, curso que sigue la señal, tanto para el punto de mayor activación cerebral como para regiones de interés

3.2 RM perfusión

La perfusión describe el suministro sanguíneo nutritivo a un órgano o tejido por vóxel. Un estudio de perfusión cere-

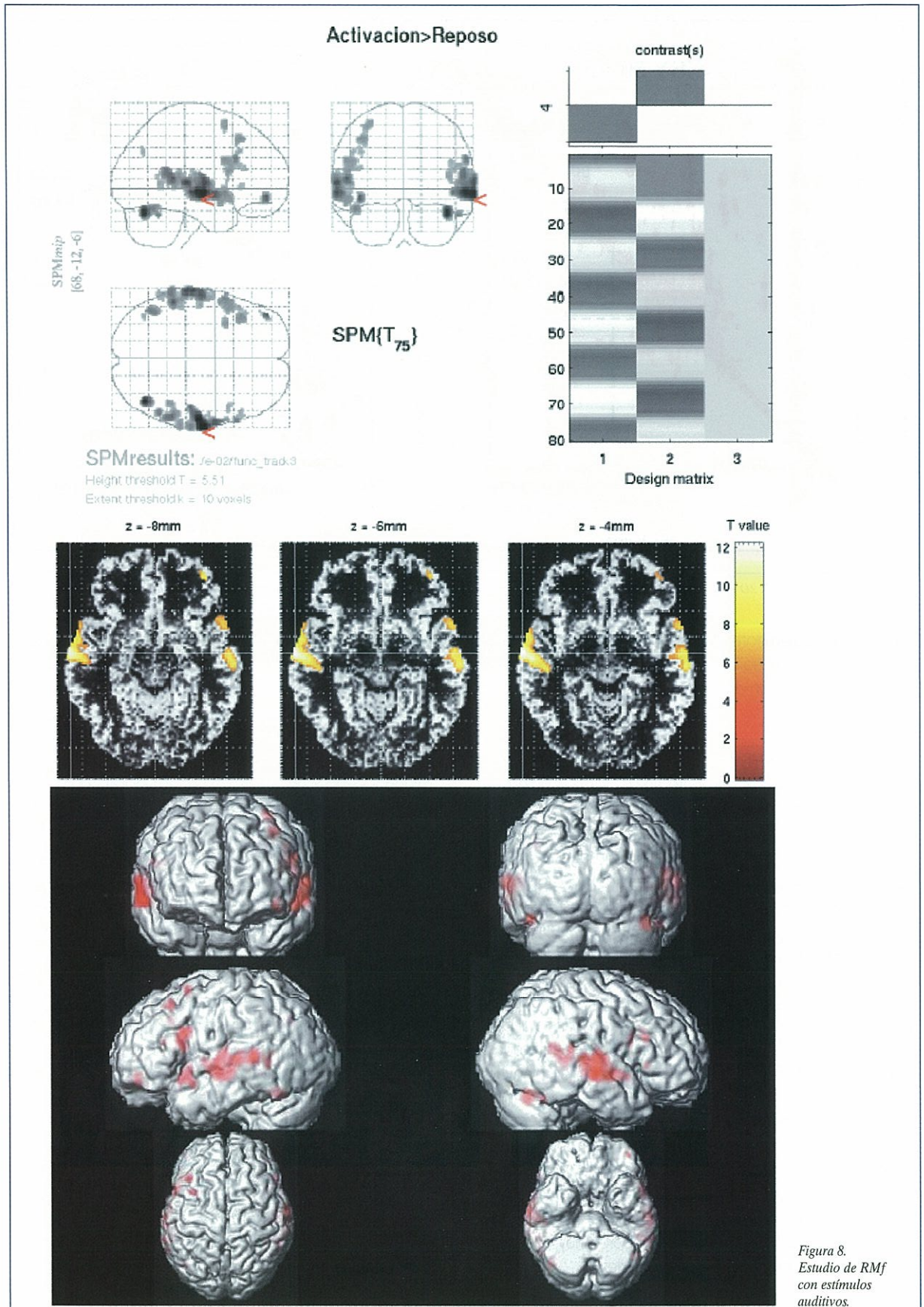


Figura 8.
Estudio de RMf con estímulos auditivos.

bral con RM consiste en la adquisición de una serie temporal de imágenes del cerebro durante el tránsito del medio de contraste. En aquellas áreas del cerebro por donde circula el gadolinio se produce una caída de señal por el efecto paramagnético del contraste. Aplicando una serie de transformaciones matemáticas la información se parametriza, representando cada píxel un parámetro hemodinámico (flujo, volumen, tiempo). La secuencia de perfusión se repite también con una estructura 4D (una adquisición volumétrica 3D repetida dinámicamente con una alta resolución espacial hasta analizar todo el fenómeno) que genera un volumen de información similar (~ 130 MB). Las imágenes paramétricas analizan el primer paso del contraste a través de los capilares. Los parámetros más importantes son el Volumen Sanguíneo Cerebral Regional (rCBV, *regional cerebral blood volume*), el Tiempo de Tránsito Medio (MTT, *mean transit time*), el Flujo Sanguíneo Cerebral Regional (rCBF, *regional cerebral blood flow*), la Máxima Caída de Intensidad (IMAX), la Concentración Máxima (CMAX), la Llegada del Bolo (BAT, *bolus arrival time*), y el Tiempo al Pico (TTP, *Time To Peak*)[5, 9,10].

3.3 Imágenes potenciadas en difusión y tensoriales

La difusión representa el análisis del movimiento aleatorio o browniano de partículas o moléculas debido a los choques con las moléculas del medio. La difusión se conoce como isotrópica cuando las restricciones son iguales en cualquier dirección. Una difusión anisotrópica con direcciones preferenciales para el agua expresan barreras a la difusión. La Difusión Preferencial tensorial representa al vector neto resultante de las múltiples direcciones espaciales en función de su dirección y magnitud[5,7,8]. Los mapas de tractos (tractografía) producen una información radiológica muy útil mediante el post-proceso de múltiples imágenes (si se estudia todo el cerebro en 24 cortes y cada corte se estudia con 2 valores b y digamos 12 direcciones el número total de imágenes es de 24 x 2 x 12: 576).

3.4 Imágenes de resonancia magnética cardiaca

La reducción del tiempo de adquisición de las imágenes sin afectar a su calidad constituye un reto que redundaría en una mayor efectividad y comodidad en la realización del examen clínico. Las técnicas actuales para la adquisición de imágenes dinámicas mediante RM, como por ejemplo la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC), requieren la adquisición repetida de imágenes en las que sólo una parte del campo de visión (CDV) cambia a lo largo del tiempo. Las técnicas convencionales de adquisición de imágenes dinámicas adquieren todo el conjunto de datos del espacio-k de cada una de las imágenes que forman este tipo de secuencias animadas. Ello conlleva una redundancia en los datos, por lo que se han propuesto diversos métodos[11,12] para gestionar de distintas maneras dicha redundancia.

Nuestro grupo en colaboración con la Emory University ha introducido una novedosa técnica de aceleración llamada Noquist[13,14], que no se sustenta ni en la sustitución ni en la interpolación de los datos. Permite reconstruir sin artefactos de aliasing una secuencia de imágenes dinámicas muestreadas a una menor tasa, mediante la reducción del tamaño del modelo de Fourier discreto del espacio-k de la imagen dinámica. La imagen se reconstruye por inversión directa de este modelo reducido. En la figura 9 se muestra el fundamento de la técnica de aceleración en la adquisición de imágenes dinámicas cardíacas denominada Noquist. En una escena dinámica –en este caso una sección transversal del pecho y corazón- el campo de visión de codificación de fase contiene N líneas independientes, de las cuales ND cambian con el tiempo y NS no lo hacen. La zona no rayada corresponde a la región dinámica de la animación.

En resumen, Noquist se basa en la formulación de la reconstrucción de la imagen como un problema inverso. Un sistema de ecuaciones lineales relacionan los datos del espacio-k con los píxels de la imagen. El proceso de reconstrucción de la imagen se define mediante la inversión de este sistema, el cual se realiza mediante la Transformada de Fourier Discreta inversa.

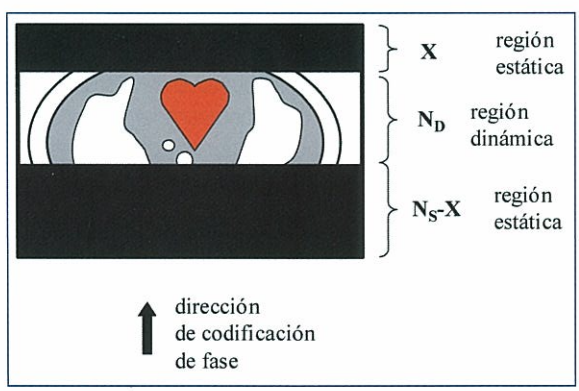


Figura 9. Fundamento de la técnica de aceleración en la adquisición de imágenes dinámicas cardíacas denominada Noquist.

4. INTEGRACIÓN Y COMPARTICIÓN DE LA INFORMACIÓN DISTRIBUIDA

La integración de datos consiste en combinar datos que residen en distintos sistemas, posiblemente heterogéneos entre sí y presentar a los usuarios finales una vista unificada de esta información. Generalmente existen diversas fuentes de datos, con distintos requerimientos y propósitos y que contienen información complementaria y a veces redundante. El objetivo de la integración de datos es ofrecer a todos los usuarios de los mismos un acceso a dichos datos que sea uniforme y transparente al hecho de estar distribuidos y ser heterogéneos. Cuando no se dispone de este acceso uniforme y transparente a los datos cada persona del grupo de trabajo que necesite acceder a los datos almacenados en varios sistemas debe saber qué bases de

datos están disponibles, qué información hay en cada base de datos para así poder determinar su relevancia, saber cómo acceder a cada una de ellas y cómo consultarla[15, 16].

Un buen sistema de integración debe dar la impresión a los usuarios de que están trabajando con un único sistema de información local, homogénea y consistente.

La integración de datos ha sido y sigue siendo un campo de investigación muy activo. El uso de la Web como red global de comunicación ha abierto un campo de nuevas posibilidades y un interés creciente en esta disciplina. La tecnología actual aporta gran cantidad de soluciones al problema de integración de los datos por lo que vamos a comentar sólo algunas que puedan ser de ayuda en el problema de integración y compartición segura de la información en un grupo de investigación como el nuestro.

4.1 VPN

Una posible solución sería la creación de una red privada virtual (VPN *Virtual Private Network*) que es una red privada que se extiende, mediante un proceso de encapsulación, y en su caso, de encriptación, de los paquetes de datos a distintos puntos remotos mediante el uso de infraestructuras públicas de transporte[17].

Los paquetes de datos de la red privada viajan por medio de un "túnel" definido en la red pública. En el caso de acceso remoto, la VPN permite al usuario acceder a su red corporativa, asignándole a su ordenador remoto las direcciones y privilegios de la misma, aunque la conexión la haya realizado por medio de un acceso a Internet público.

4.2 Web services

Otra de las tecnologías que nos puede servir en este propósito son los Web services como facilitadores de la interconexión de aplicaciones distribuidas bajamente acopladas . Un *Web Service* (WS) es una aplicación que puede ser descrita, publicada, localizada e invocada a través de una red, generalmente Internet y utilizando una mensajería estándar basada en XML[16].

El protocolo encargado de gestionar esta mensajería se denomina SOAP (*Simple Object Acces Protocol*). Este protocolo define una estructura estándar, reglas de codificado y asociación para transportar documentos XML a través de otra serie de protocolos cómo HTTP, SMTP, FTP[18,19]. SOAP permite la comunicación entre aplicaciones heterogéneas de modo que clientes de diferentes plataformas o lenguajes de programación puedan interoperar entre sí.

Los WSs (*Web Services*), además son un mecanismo para construir aplicaciones distribuidas que puedan compartir e intercambiar información entre ellas utilizando como protocolo de comunicación SOAP.

No puede decirse que los WS constituyen la herramienta ideal para el diseño e implementación de cualquier sistema de información distribuido, de hecho, son herramientas similares a otras tecnologías asentadas hace años, tipo CORBA, RMI, DCOM etc., pero en la actualidad parecen ser el punto de referencia en estándares de comunicación de aplicaciones informáticas.

4.3 Mediadores

Otra metodología relacionada con la integración son los Mediadores. El término mediador (mediator) fue introducido por Wiederhold (20) y desde entonces se utiliza en la literatura sobre técnicas y proyectos de integración de datos. Los mediadores son programas informáticos especializados que obtienen la información a partir de una o más fuentes de datos o de otros mediadores, es decir, de los componentes que están por debajo de él, y proporcionan información a los componentes que están por encima (otros mediadores) y a los usuarios externos del sistema. Las fuentes de datos están "envueltas" por una capa de software, denominada adaptador o *wrapper*, el cual traduce entre el lenguaje, modelos y conceptos de la fuente de datos y el lenguaje, modelo y conceptos utilizados en el mediador. Un mediador ofrece una vista unificada e integrada de la información que se encuentra almacenada en las diversas fuentes de datos. El mediador no almacena datos, pero pueden ser consultados como si lo hiciese, su tarea es acceder a sus fuentes de datos y encontrar la respuesta a la consulta.

Tras comentar algunos de los mecanismos que pueden ayudar a la integración de la información distribuida, como son las VPN, los web services y los mediadores hay que decir que existen otras muchas soluciones: bases de datos federadas, utilización de CORBA para integrar con servicios e interfaces bien definidas para el ámbito sanitario como las del Healthcare task force de OMG etc. Pero que cada situación particular requiere de un estudio particular que intente aprovechar al máximo las capacidades y sistemas de base con los que se parte para intentar minimizar al máximo el proceso de integración.

Finalmente comentar que el GRID computing es también una solución interesante para la integración y que es una de las propuestas con más proyección de futuro, sobre todo para necesidades de computación paralela.

Es en este aspecto de integración y compartición de la información y de las herramientas hay que decir que aún existiendo las tecnologías informáticas para hacer posible el acceso a fuentes de información distribuidas desde cualquier lugar y en cualquier momento todavía no se están utilizando al menos con todo el potencial que éstas ofrecen. Observando que el número de estudios y el de proyectos de investigación va en aumento y que para cada

proyecto, a medida que es posible obtener más información, se tiende a adquirirla, es el momento de plantearse el ir caminando hacia la disponibilidad de herramientas que faciliten estas tareas de compartición e integración de la información con el fin de facilitar los procesos de investigación y formación.

5. GRID COMPUTING

Surge por la amplia difusión de Internet y de la Web como nuevo paradigma de la computación distribuida a gran escala. La computación GRID es un concepto de entorno distribuido que permite la compartición, selección y agregación de cada uno de los recursos computacionales distribuidos en una área geográfica extensa (supercomputadores, clusters de computación, sistemas de almacenamiento, fuentes de datos, aplicaciones, instrumentos, gente) y presenta todos estos recursos desde una perspectiva global, unificándolos para solucionar la computación a gran escala y el uso intensivo de información por parte de las aplicaciones como, por ejemplo, el análisis de la actividad cerebral, etc. El concepto de GRID nace a partir de la computación bajo demanda. El objetivo es poder suministrar recursos informáticos físicos y lógicos como se hace con otros bienes de consumo, ya sea la electricidad, el agua, etc.

De la colaboración entre varios centros en el desarrollo de un proyecto tipo 'gran reto' nace la necesidad de interconectar los recursos. Cuando el recurso básico que se comparte lo forman unidades de proceso, se habla de grids computacionales. Si el objetivo es poner a disposición grandes cantidades de datos y sistemas de almacenamiento se habla de grids de datos o Datagrids. Existen otras aproximaciones, como los grids de acceso, orientados a permitir la interconexión simultánea de sesiones de videoconferencia, en los que el recurso que se comparte es más específico.

El Grid se basa en el despliegue de un software intermedio o de base (middleware) que ofrece los servicios específicos para establecer conexiones, compartir recursos, transmitir datos o gestionar trabajos. Desde su comienzo se han desarrollado numerosas implementaciones de middlewares Grid, siendo las más extensamente aceptadas el Globus Toolkit y el Unicore.

Actualmente, las arquitecturas grid están tendiendo a una completa virtualización de los recursos y a una progresiva incorporación de ontologías e información semántica con el objetivo de alcanzar una mayor capacidad de interoperabilidad. La particularización de los entornos Grid en el ámbito Biomédico ha dado lugar a lo que se denominan 'Healthgrids', cuyo principal objetivo es poner a disposición de todos los actores de la salud (desde la epidemiología hasta la ingeniería biomolecular), datos médicos, aplicaciones y recursos con el objetivo de mejorar los análisis clínicos a nivel de población y fomentar una provisión sanitaria más personalizada. Con este objetivo ha nacido la asociación internacional para la investigación 'Healthgrid', a la que la UPV pertenece y cuyo principal objetivo es fomentar el uso y aprovechamiento de las tecnologías Grid por el entorno de la asistencia sanitaria.

En el acceso a estos datos es fundamental garantizar la seguridad y la confidencialidad, por lo que los healthgrids han adoptado técnicas de mejora de la privacidad (Privacy Enhancement Techniques) que eviten el uso malintencionado de la información biomédica. Además, los healthgrids consideran problemas como el almacenamiento de datos por períodos muy largos o la heterogeneidad de la información, más allá incluso de la adaptación de formatos. Los healthgrids suponen una evolución de las bases de datos distribuidas al permitir la ejecución de servicios de forma ubicua sobre los datos y al incrementar la seguridad sobre la privacidad de la información[21,22].

Existen numerosos ejemplos de aplicaciones Grid en salud. Las áreas de aplicación más relevantes son:

- Procesamiento de Imágenes Médicas. Destacan en este ámbito las aplicaciones en cribado Mamográfico, donde se comparten estudios de mamografía y se proporcionan herramientas para el diagnóstico asistido por computador o la búsqueda basada en contenido (MAMMOGRID, eDIAMOND, GP-CALMA).

- Simulación mediante modelos biomédicos. Con aplicaciones muy diversas, existen ejemplos en la simulación de la administración de fármacos por vía respiratoria, la simulación de la cirugía craneofacial o la propagación de potenciales eléctricos (DATAGRID, GEMSS, CAMAEC-GRID).

- Genómica y Proteómica. Con aplicaciones orientadas a la integración de bases de datos de proteínas y genes y a la simulación de los procesos de interacción (BIOGRID).

En el marco de la red IM3, las tecnologías Grid se están utilizando para combinar diferentes fuentes de información (como diferentes bases de datos de imágenes DICOM) y servicios (como clasificadores automáticos) permitiendo un acceso global y transparente a los datos y a su proceso.

6. OBTENCIÓN DE CONOCIMIENTO

La gran cantidad de datos que se pueden acumular en determinados proyectos de investigación en los que además de la información de imagen médica y demás información clínica se extrae información genética hacen que sea muy difícil el análisis y la búsqueda de conocimiento por un ser humano con los métodos tradicionales, haciéndose cada vez más necesaria la ayuda de herramientas

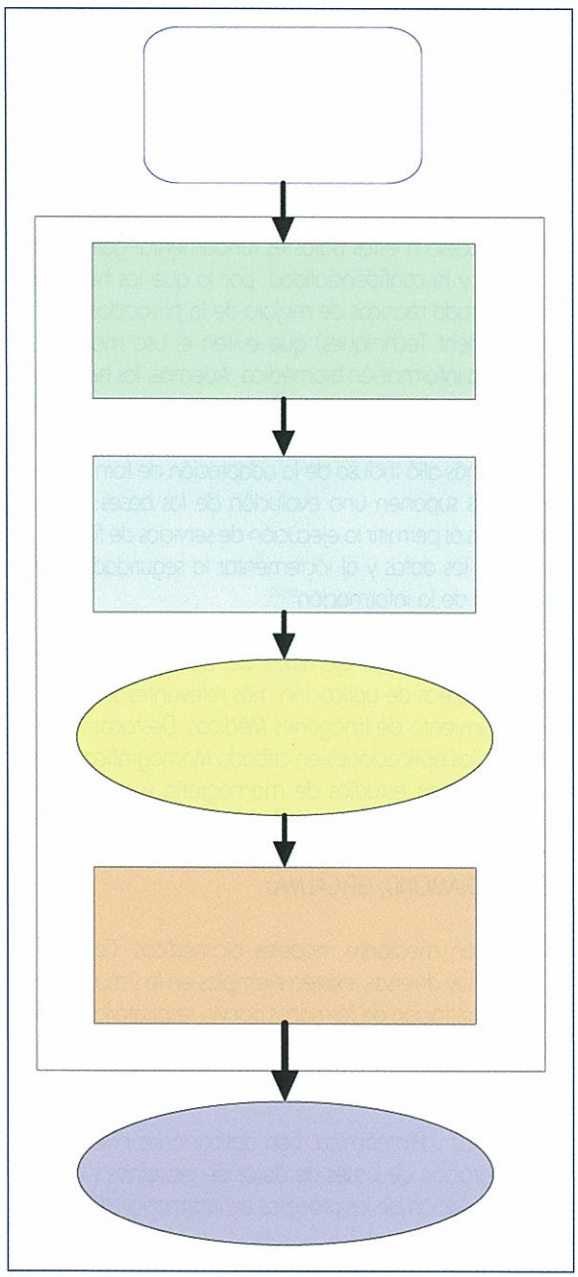


Figura 10: Modelo clásico de DCBD

automáticas que, manejando la componente de información más científica y objetiva, ayude en la toma de decisiones y en el descubrimiento de patrones y/o tendencias contenidos en los datos.

En 1996 Fayyad y col. (23) definieron el Descubrimiento de Conocimiento en Bases de Datos (DCBD) como el proceso *no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y en última instancia compresibles a partir de los datos*. Este proceso reúne un importante número de disciplinas relacionadas con el análisis y gestión de la información como la estadística, los sistemas de información, el aprendizaje automático, la minería de datos, la visualización de datos, la computación paralela, etc. El fin último es procesar automáticamente grandes cantidades de datos y encontrar información relevante o conocimiento a partir de ellos.

En la figura 10 se muestra el proceso clásico de DCBD a partir de Sistemas de Información (SI). En la primera fase, se requiere una interfaz con el SI, este interfaz debe estar bien planificado, debido al masivo uso que realizarán los procesos de minería de datos sobre el mismo, es por ello que generalmente se realiza de forma desconectada, en la cual una sola vez se realiza la consulta de toda la información histórica sobre la que se desea realizar minería y se almacena en un sistema secundario. La fase principal del proceso es la Minería de Datos que será la que consiga extraer el conocimiento en forma de modelo, reglas o patrones.

Uno de los pasos importantes en el proceso de DCBD es la Minería de Datos, en la cual se incluyen aquellos métodos de aprendizaje, estadística y representación que nos permiten obtener hipótesis de patrones y modelos a partir de los conjuntos de datos médicos utilizados. Las técnicas de minería de datos nos permiten observar las características de grandes volúmenes de datos desde un punto de vista conjunto. La minería de datos aporta una visión global que permite la obtención de tendencias y patrones que a simple vista resultarían difíciles de distinguir debido a la alta dimensionalidad en el número de variables y registros.

Tras evaluar los resultados de métodos de minería de datos sobre un sistema de información, el modelo o el clasificador resultante se puede considerar como una nueva pieza del sistema de información.

En nuestro grupo se está desarrollando una herramienta denominada SOC (Sistema de Orientación Clínica) que permita realizar procesos de DCBD y sirva de sistema de ayuda a la decisión médica. En general, parte de bases de datos con casos ya diagnosticados que sirvan para el aprendizaje de los algoritmos de clasificación. Estos clasificadores están basados tanto en técnicas de reconocimiento de patrones (redes neuronales, gaussianas, cálculo de distancias,...) como en fórmulas o funciones discriminantes empleadas habitualmente en el ámbito médico. Finalmente, a partir de la incorporación de nuevos casos por parte del personal médico, se podrán mejorar los modelos de clasificación desarrollados. Por otro lado, una vez seleccionada la base de datos de interés, la aplicación ofrece la posibilidad de llevar a cabo un completo estudio estadístico. Dicho estudio se compone de un informe detallado de cada uno de los parámetros de la base de datos y de información visual en forma de gráficos de tartas y gráficos de distribución 3D.

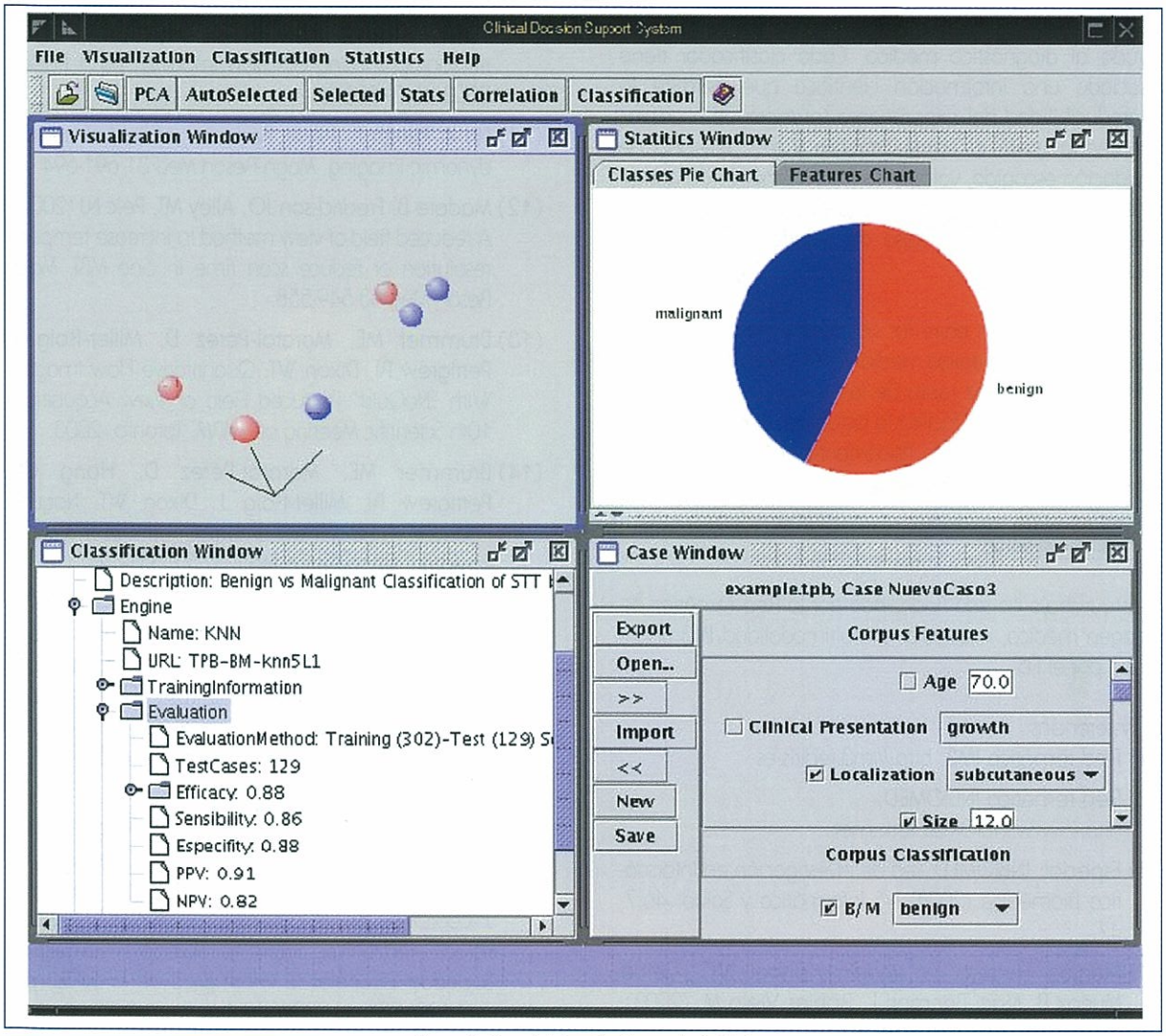


Figura 11. Vista de la interfaz de usuario de SOC

6.1 Arquitectura de SOC

Los usuarios de SOC se pueden conectar al servidor SOC a través de un interfaz multiplataforma. Este interfaz permite acceder a las funcionalidades de acceso a la base de datos clínica, a los motores de clasificación, a los informes estadísticos y a un módulo de representación 3D de la información.

La versión instalable de la aplicación reside en un servidor centralizado basado en Java Web Srar, lo que permite un mantenimiento centralizado de todas las copias distribuidas por los hospitales o centros de investigación. El interfaz SOC sirve de punto de conexión único al sistema de minería de datos, disponiendo de las interfaces de acceso a datos, informes estadísticos, visualización de datos y acceso a motores de Minería de datos (típicamente clasificadores). El acceso a datos se realizará de forma distribuida utilizando los estándares de base de datos, estando preparado el diseño para incorporar el acceso a Sistemas de Información. Como se muestra en la figura 11, mediante la interfaz se pretende ofrecer la información disponible de manera global y ordenada. En el cuadrante inferior derecho de la pantalla se muestran los casos de la base de datos seleccionada, en el inferior izquierdo se tiene acceso a un listado de los clasificadores disponibles para dicha base de datos. Finalmente, en la mitad de arriba de la pantalla se ofrece una ventana con gráficas estadísticas y una ventana de visualización que permitirá observar la clasificación de varias muestras en función de 1, 2 ó 3 parámetros.

El módulo estadístico de SOC ofrece un detallado informe estadístico del fichero de muestras con el que se está trabajando, incluyendo la funcionalidad de impresión del estudio completo. También incluye una herramienta para trabajar con curvas ROC ayudando al análisis de los resultados así como a la comparación de ficheros de muestras.

El Módulo de Clasificación tiene como objetivo ofrecer ayuda al diagnóstico médico. Cada clasificador tiene asociada una información científica que permite la reproducibilidad del experimento (número de muestras empleadas para el entrenamiento y test, método de validación escogido, valores de los parámetros de aprendizaje,...), así como también una evaluación y auditoria del propio clasificador (tasa de acierto, sensibilidad y especificidad, etc.).

La comunicación entre los objetos de clasificación y la aplicación SOC se realiza mediante XML. Esto permite una comunicación eficaz tanto de las consultas como de los resultados y además facilita la actualización de los clasificadores, pues no residen físicamente en el mismo lugar que SOC.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Red Temática de Imagen médica, molecular y multimodalidad IM3 financiada por el FIS.

Referencias

(1) **Red temática IM3.** http://im3.rediris.es

(2) **Red temática INBIOMED.** http://www.INBIOMED.retics.net

(3) **Especial: INBIOMED,** red de investigación en Informática Biomédica (2004) I+S Informática y Salud, 46:7-47.

(4) **Manjón Herrera JV, Martínez-Bisbal MC, Celda Muñoz B, Martí-Bonmatí L, Robles Viejo M.** (2003). SIVIEW 2.0. Software para la generación y análisis de imágenes moleculares de espectroscopía de RMN. Libro de Actas Inforsalud 2003:101-105. ISBN: 84-930487-6-3.

(5) **Manjón JV, Martí-Bonmatí L, Robles M, Celda B.** (2004). Postproceso en imagen médica: morfología, funcional y molecular. I+S Informática y Salud, 45:62-70

(6) **Statistical Parametric Mapping (SPM).** http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/

(7) **Meier P, Zierler KL** (1954). On the theory of the indicator –dilution method for measurement of blood flow and volume. Appl. Physiol. 6:731-744

(8) **Ostergaard L, Weisskoff RM, Chesler DA, Gyldensted C, Rosen BR** (1996). High resolution measurement of cerebral blood flow using intravascular tracer bolus passages. Partl: Mathematical approach and statistical analysis. Magn. Reson. Med.36:715-725

(9) **Bammer R.**(2003). Basic principles of diffusion-weighted imaging. Eur J Radiol. 45(3):169-84.

(10) **Bammer R, Acar B, Moseley ME.** (2003). In vivo MR tractography using diffusion imaging. Eur J Radiol. 2003 45(3):223-34.

(11) **Hu X, Parrish T** (1994). Reduction of field of view for dynamic imaging. Magn Reson Med 31:691-694

(12) **Madore B, Fredrickson JO, Alley MT, Pelc NJ** (2000). A reduced field-of-view method to increase temporal resolution or reduce scan time in cine MRI. Magn Reson Med 43:549-558.

(13) **Brummer ME, Moratal-Pérez D, Millet-Roig J, Pettigrew RI, Dixon WT:** Quantitative Flow Imaging With "NoQuist" Reduced Field of View Acquisition. 10th Scientific Meeting of ISMRM, Toronto, 2003.

(14) **Brummer ME, Moratal-Pérez D, Hong CY, Pettigrew RI, Millet-Roig J, Dixon WT:** Noquist: Reduced Field-of-View Imaging by Direct Fourier Inversion. Magn Reson Med. 51(2). 331-42

(15) **Maldonado JA, Robles,M, Crespo P. (2003).** Integration of distributed healthcare records: publishing legacy data as XML documents compliant with CEN/TC251. Proceedings of the 16th IEEE Symposium on Computer Based Medical Systems. pp:213- 218. IEEE Computer Society Press. ISBN 0-7695-1901- 6; ISSN 1063-7125

(16) **Crespo P. Maldonado JA, Robles M, Chavarría M.** (2003). Tecnologías de la información al servicio de la historia clínica electrónica. En: Carnicero J.(Coordinador). De la historia clínica a la historia de salud electrónica. Informes SEIS (5). Pamplona: Sociedad Española de Informática de la Salud. pp: 147-192. ISBN 84-930487-7-1

(17) **VPN** accesible en: http://www.cpd.upv.es/proyectos.html

(18) **Monday PB.** Web Service Patrterns: Java edictions. The Author Press (2003)

(19) **Newcomer E.** Understanding Web Services: XML, WSDL, SOAP and UDDI. Independent Technologies Guide. Addison Wesley 2002.

(20) **Wiederhold, G.** (1992). Mediators in the Architecture of Future Information Systems. Computer 25(3), pp. 38-49.

(21) **Grid Computing Info Centre.** Disponible en: http://www.gridcomputing.com/

(22) **Open Grid Services Architecture Working Group.** Disponible en: https://forge.gridforum.org/projects/ogsa-wg

(23) **Fayyad, U.; Piatetsky-Shapiro, G., and Smith, P.,** From data mining to knowledge discovery: An overview, in Fayyad, U.; Piatetsky-Shapiro, G., Smith, P. and Uthurusamy, R. (eds.) Advances in Knowledge Discovery and Data Mining, AAAI/MIT Press, Cambridge Mass.1996.

Haga Linux Indestructible



4 servidores en cluster con Linux

Todo el mundo sabe que Linux cuesta menos.

Ahora también es más rápido y fiable.

ORACLE®

oracle.com/linuxfaster

O llame al teléfono 900 952 900

Copyright ® 2001-2002 Oracle Corporation. All rights reserved. Oracle is a registred trademark of Oracle Corporation. Others names may be trademarks of their respective owners.

Contribución de la Red IM3 al estudio de la esquizofrenia

La red IM3 proporciona una órbita de trabajo idónea para el desarrollo de investigaciones que requieran un aporte multidisciplinar de conocimientos. Líneas de especialización tan dispares como la psicología conductual, el tratamiento digital de imágenes, procedimientos estadísticos para el análisis de imágenes funcionales, o el diseño de componentes electrónicos que permitan aumentar la resolución espacial con la que podemos observar procesos neuronales, encuentran una coincidencia de intereses en la investigación sobre neurociencia.

En el ámbito de la imagen médica, quizá uno de los ejemplos más emblemáticos de problemas biológicos que necesitan una aproximación multidisciplinar lo encontremos en el área de las enfermedades mentales. Los avances en el campo de la imagen han llegado incluso a propiciar la aparición de nuevas corrientes de pensamiento que defienden la hipótesis de alteraciones orgánicas asociadas a los trastornos mentales. Si bien dentro de esta corriente de pensamiento existe un gran debate sobre si esas alteraciones orgánicas son el resultado, o por el contrario, indican el origen de la enfermedad[1] la existencia de esa asociación resulta irrebatible hoy en día[2]. En el caso de la esquizofrenia, aunque existen numerosos indicios sobre cambios estructurales, los datos de neuroimagen todavía no han podido ofrecer pruebas concluyentes para establecer modelos que relacionen procesos de neurodegeneración con el brote y la evolución de la enfermedad[3].

La esquizofrenia es una de las enfermedades neurodegenerativas que ocasionan un mayor deterioro personal y un impacto social y familiar cada vez más acusado. Se trata de una enfermedad mental compleja, caracterizada clínicamente durante las fases agudas por ilusiones, alucinaciones y trastornos del pensamiento dejando un poso crónico de apatía, alejamiento social y afectividad plana. Clínicamente comienza en la segunda mitad de la segunda década, durante las últimas fases de la maduración cerebral, fases de competición sináptica y estabilización neuronal. La actividad y funcionalidad de los receptores dopaminérgicos y serotoninérgicos parece ser una de las claves más importante a la hora de inhibir el desarrollo normal de los circuitos fronto-talámicos que se han visto relacionados con la aparición y progresión de la enfermedad.

Resulta evidente que dentro de este esquema biológico, las modernas técnicas de imagen constituyen una herramienta clave para los que intentan encontrar respuesta a las incógnitas sobre las bases estructurales y funcionales de la enfermedad. La utilidad de los métodos de tratamiento y procesamiento de imagen desarrollados dentro de la colaboración de los integrantes de la red IM3 se ha visto plasmada en un número considerable de publicaciones clínicas y metodológicas. En el marco de un proyecto de investigación realizado entre los hospitales 'Gregorio Marañón' y '12 de Octubre' de Madrid, se han segmentado imágenes de RM de más de 200 sujetos, entre controles sanos y diversos grupos de pacientes de esquizofrenia. El análisis de estos datos, combinado con los procedentes de técnicas de imagen médica funcional (PET; Tomografía por Emisión de Positrones) han permitido la obtención de resultados relevantes para la práctica clínica en psiquiatría[4].

CUANTIFICACIÓN DE IMAGEN CEREBRAL

Los especialistas clínicos se hacen preguntas como ¿existen marcadores anatómicos que nos indiquen el progreso o la recuperación de la enfermedad? ¿Podemos identificar las regiones del cerebro implicadas en la respuesta diferencial de cada tipo de fármaco? ¿es posible predecir el fármaco idóneo para cada paciente?. Preguntas como estas necesitan una aproximación cuantitativa al estudio de las imágenes anatómicas y estructurales del cerebro. Es en este aspecto donde la red IM3 adquiere un papel de inestimable valor para la comunidad médica mediante el desarrollo de técnicas de procesamiento, visualización, registro multimodalidad, segmentación y cuantificación de imágenes.

La sofisticación actual de los métodos de procesamiento de imagen ha dificultado enormemente el acceso de la comunidad psiquiátrica a los programas para cuantificación de imágenes cerebrales. Uno de los objetivos de la red ha sido el proporcionar soporte técnico y herramientas para el procesamiento de imagen. A grandes rasgos, la metodología empleada en la cuantificación de imagen cerebral que se ha puesto en práctica para el proyecto sobre esquizofrenia comienza poniendo en correspondencia las imágenes de PET y de RM mediante un registro espacial. Posteriormente se segmenta la imagen de RM, y

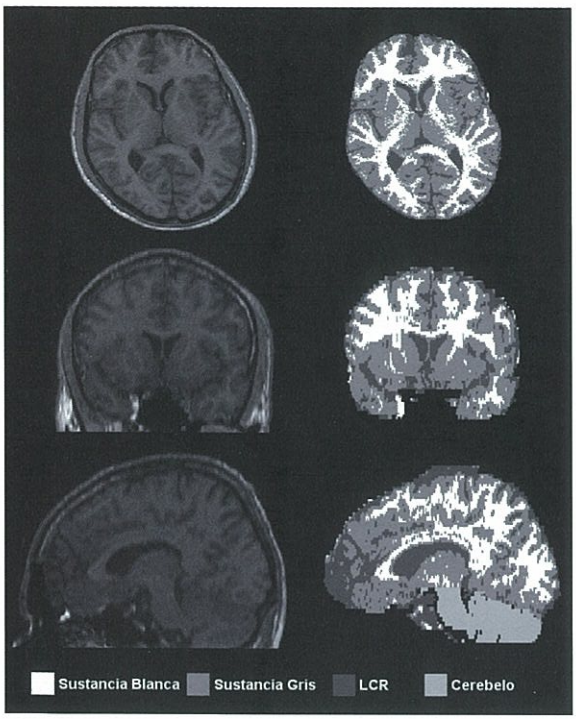


Figura 1. La segmentación de una imagen de RM cerebral permite la cuantificación precisa de los volúmenes de sustancia gris, sustancia blanca y líquido cefalorraquídeo. En la figura se muestran vistas ortogonales de una imagen de RM (izquierda) y su segmentación (derecha). En este caso, la segmentación se ha realizado mediante algoritmos automáticos, y posteriormente los tejidos extra-craneales se han segmentado manualmente.

se sigue el procedimiento de Talairach para localizar las diferentes estructuras cerebrales. A continuación se aplica una máscara de la sustancia gris a la imagen PET, lo que permite cuantificar el metabolismo cerebral en cada estructura por separado. Mediante este procedimiento es posible la obtención de datos anatómicos (volumen de líquido cefalorraquídeo y de las sustancias blanca y gris), y funcionales (actividad metabólica regional absoluta y relativa).

REGISTRO Y FUSIÓN DE IMÁGENES

Una conclusión en la que coinciden todos los investigadores es que las alteraciones cerebrales producidas por la esquizofrenia no residen en una única estructura. La esquizofrenia es una enfermedad compleja que afecta a la forma en que las diferentes regiones cerebrales se comunican entre sí. El interés por obtener datos cuantitativos se apoya en multitud de hallazgos previos sobre grupos de pacientes esquizofrénicos que presentan alteraciones funcionales y estructurales del cerebro (p ej. atrofia del córtex frontal) relacionadas con manifestaciones clínicas (síntomas predominantes, modo de evolución, respuesta farmacológica)[5]. Por ello, es de gran utilidad el estudio de esta enfermedad mediante diferentes técnicas de imagen médica, tanto estructurales como funcionales. Los hallazgos más replicados en esquizofrenia incluyen una dilatación de los ventrículos laterales y una reducción de la corteza cerebral frontal[2]. Mediante las imágenes de RM es posible observar este tipo de anomalías estructurales al cabo de varios años de evolución de la enfermedad. En cambio, la tomografía por emisión de positrones (PET) proporciona información funcional, como por ejemplo el metabolismo de la glucosa, el flujo sanguíneo regional o la concentración de neurorreceptores. Mediante esta técnica es posible detectar diferencias metabólicas entre sujetos sanos y pacientes mucho antes que mediante las técnicas meramente estructurales ya que las alteraciones en el funcionamiento de las estructuras cerebrales preceden a las alteraciones anatómicas. Por ello, la PET es muy útil para determinar los efectos de cada tipo de medicación, o para poner de manifiesto deficiencias en las conexiones funcionales entre diferentes regiones cerebrales.

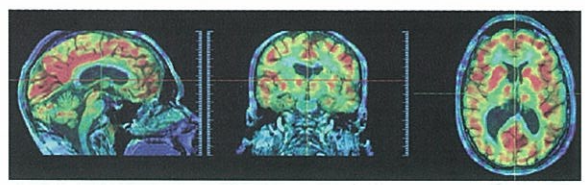


Figura 2. Ejemplo de imagen de RM fusionada con una imagen de tomografía PET. La información funcional de esta última se presenta en una escala de color superpuesta a la información anatómica de la RM en escala de grises. Antes de la fusión, las imágenes se han co-registrado utilizando métodos automáticos basados en algoritmos de información mútua.

Así pues, se da una situación en la que se obtiene, de forma separada, información complementaria: anatómica mediante la RM y funcional mediante la PET. Claramente, la situación ideal sería aquélla en la que fuese posible integrar la información anatómica y la funcional para mostrarla de forma conjunta y así extraer el máximo provecho de la combinación de las diferentes modalidades de imagen médica. Esto es posible gracias al desarrollo de procedimientos matemáticos que permiten realizar esta operación de forma precisa y automática[6, 7]. La mayor dificultad en la fusión de imágenes procedentes de distintas modalidades reside en la diferente posición y campo de visión de las imágenes.

En efecto, los distintos sistemas de adquisición de imágenes no tienen generalmente el mismo campo de visión, lo que conlleva que un objeto del mismo tamaño (la cabeza del paciente, en este caso) no presente aparentemente las mismas dimensiones en las diferentes modalidades. Asimismo, es prácticamente imposible que un sujeto coloque la cabeza de forma idéntica en dos exploraciones distintas. Por ello es necesario colocar en un espacio común las diferentes posiciones y orientaciones de las imágenes, lo que recibe el nombre de registro. Los algoritmos de registro aplican las rotaciones, desplazamientos y escalados necesarios para que dos imágenes de distintas modalidades procedentes de un mismo sujeto concuerden geométricamente. Una vez las imágenes se

encuentran alineadas es posible presentar la información de ambas conjuntamente mediante la fusión de las imágenes, la cual puede realizarse de varias maneras. Una de las más utilizadas consiste en utilizar una RM como plantilla anatómica, representada con niveles de gris, y mostrar sobre ella la información funcional de una PET en escala de colores. De esta manera, es mucho más fácil identificar las regiones anatómicas que presenten alteraciones en su actividad cerebral . Si bien el registro se efectúa de forma automática, no ocurre igual con su evaluación, ya que no siempre se alcanzan resultados aceptables. La única manera de comprobar la bondad de un registro es la inspección visual. Una buena forma de asegurarse de que el registro se ha efectuado correctamente consiste en dividir el campo de visión de las imágenes mediante una 'cortinilla' y comprobar que los bordes de los tejidos en las imágenes coinciden (Figura 3).

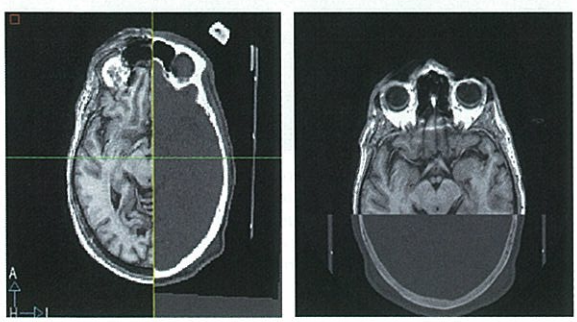


Figura 3: Las herramientas de procesado de imágenes desarrolladas dentro de la colaboración del IM3 incluyen módulos para el registro de imágenes de distintas modalidades. En la figura, se aprecia la comprobación del resultado del registro de una imagen RM y CT mediante la técnica de 'cortinilla'.

«Los métodos de cuantificación basados en el sistema de Talairach8, 10 consisten básicamente en ajustar la rejilla de Talairach, produciendo una división del cerebro en 1.056 celdas (o boxels), que teóricamente representan regiones anatómicamente homólogas».

Estas técnicas de fusión multimodalidad mejoran significativamente la utilidad clínica de las mismas imágenes por separado. Debido al problema mencionado de la posibilidad de obtener resultados inexactos, éste es todavía tema de investigación el desarrollo de algoritmos de registro cada vez más robustos y herramientas informáticas que permitan efectuar un control de calidad efectivo.

ATLAS DE TALAIRACH

El atlas de Talairach[9] fue concebido originalmente para proporcionar un sistema de coordenadas estandarizado para la localización de estructuras cerebrales en espacio estereotáxico, y constituye la referencia anatómica más utilizada en la práctica neuroclínica y muy especialmente en la planificación quirúrgica. Este atlas fue construido originalmente a partir de la disección completa de un cerebro en el que se localizaron todas las estructuras y regiones cerebrales. Sobre este cerebro patrón se construyó una cuadrícula tridimensional que permitía establecer con precisión la posición de cada estructura cerebral en función de la casilla o conjunto de casillas ocupadas. De este modo, la gran aportación de Talairach consiste en proporcionar un sistema estandarizado para la localización de cualquier estructura cerebral.

Los métodos de cuantificación basados en el sistema de Talairach[8, 10] consisten básicamente en ajustar la rejilla de Talairach, produciendo una división del cerebro en 1.056 celdas (o boxels), que teóricamente representan regiones anatómicamente homólogas. Una de las principales ventajas este método es su facilidad de implementación, ya que el usuario sólo tiene que seleccionar las comisuras anterior (CA) y posterior (CP), y un tercer punto que define el plano interhemisférico. Esta orientación espacial proporciona la referencia anatómica necesaria para construir una rejilla que divide al cerebro en 12 secciones axiales, 11 en sentido coronal y 8 en sentido sagital. De este modo, el total del volumen

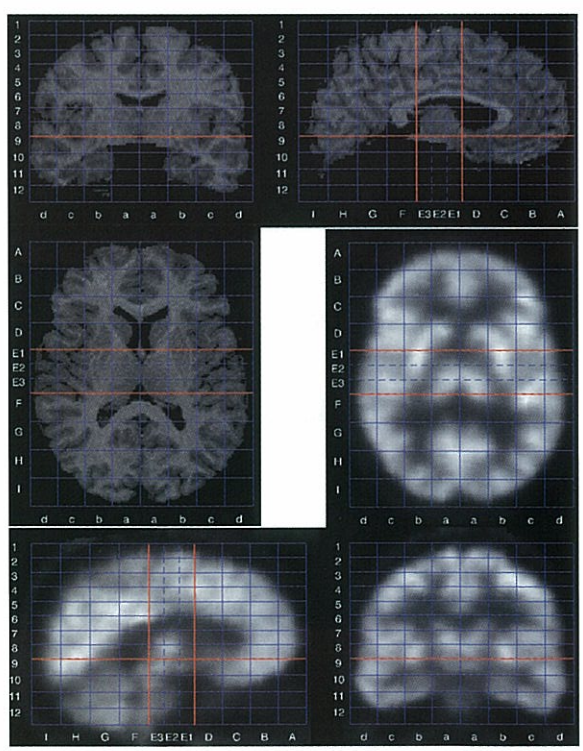


Figura 4: Ejemplo de cuantificación utilizando la rejilla de Talairach construida sobre una imagen de RM. Después de registrar las imágenes RM y PET es posible aplicar a la imagen de PET la rejilla construida sobre la imagen de RM. Este proceso permite la cuantificación regional de la actividad metabólica cerebral, definiendo las regiones de interés (ROI's) como series de casillas, utilizando la referencia anatómica del atlas de Talairach.

cerebral se transforma en el conjunto de las 1.056 casillas de Talairach, y las distintas regiones cerebrales quedan fácilmente definidas en función de estas casillas. Una vez registradas, las imágenes de RM y PET, y colocadas en el espacio de Talairach, es posible aplicar a la PET una máscara de la sustancia gris obtenida a partir de la RM para cuantificar el metabolismo cerebral de cada estructura (Figura 4). La técnica de Talairach permite identificar las distintas regiones cerebrales mediante una lista de casillas para este modo es posible obtener información funcional como el metabolismo de cada región. Esta metodología también permite obtener datos anatómicos a partir de la imagen de RM, como el volumen de líquido cefalorraquídeo, sustancia gris y blanca de las diferentes estructuras cerebrales. Por último, el atlas de Talairach también permite la obtención de otros parámetros morfológicos de interés como la distancia entre las comisuras anterior y posterior con respecto a los límites superior, inferior, derecho, izquierdo, anterior y posterior del cerebro[11].

Siguiendo esta metodología se han efectuado un conjunto de estudios utilizando datos complementarios de RM, espectroscopia por RM y PET. La integración de los resultados de los estudios efectuados, tanto transversales como longitudinales, ha permitido proponer varias hipótesis acerca de los mecanismos de acción de la esquizofrenia. Nuestros resultados indican que los pacientes de esquizofrenia podrían presentar una desinhibición del lóbulo prefrontal. En este lóbulo se aprecia una pérdida de sustancia gris que se correlaciona con una mayor actividad metabólica específica. Este estado ya se presentaría en las primeras fases de la enfermedad y podría tener efectos neurotóxicos a largo término. Para una descripción más profunda de estos hallazgos véanse[12, 13].

SPM ('STATISTICAL PARAMETRIC MAPPING')

SPM (Statistical Parametric Mapping) es una herramienta informática cuya finalidad es el diseño y análisis de estudios estadísticos en imágenes PET, SPECT o de fMRI (Resonancia Magnética funcional). Una gran ventaja de SPM es que no necesita segmentar las imágenes, ya que la estadística se efectúa sobre toda la imagen, analizando todos los vóxeles que la componen de forma independiente. Esto sólo es posible una vez las imágenes han sido sometidas a un procesado previo. El preprocesado consta de tres etapas, el registro, la normalización espacial y el filtrado espacial. Todas estas etapas se realizan automáticamente sin más intervención del usuario que la de especificar ciertos parámetros. El registro tan sólo es necesario en el caso de disponer de varias imágenes de un mismo sujeto. Consiste en corregir la diferencia de posición entre dichas imágenes, cuando se ha adquirido en una posición distinta. Para ello se aplican automáticamente las traslaciones y rotaciones adecuadas que compensen esta diferencia, de modo que todas ellas coincidan en el mismo espacio común.

Posteriormente a estas etapas de procesado previo, los estudios PET están en disposición de ser tratados mediante análisis estadístico. SPM permite efectuar una gran variedad de test estadísticos (t de Student, ANOVA, Regresión, etc...) que se aplican a todos los vóxeles de la imagen de forma independiente. Al igual que cualquier otro paquete estadístico, SPM no puede efectuar una valoración a partir de las imágenes bajo estudio por sí mismo, sino que debe ser el usuario quien formule una hipótesis previa. La hipótesis puede ser que los pacientes tengan un metabolismo distinto que los controles, o que se correlacione con una escala de síntomas, etc.

En conjunto, el programa SPM constituye una herramienta muy potente para el análisis de neuroimágenes funcionales. SPM está aceptado como un procedimiento estándar para el análisis estadístico de estudios de medicina nuclear (PET y SPECT) y para estudios funcionales por resonancia magnética (fMRI). SPM constituye una herramienta con una enorme flexibilidad para diseñar experimentos bajo la misma interfaz. Si bien, debido a esa misma flexibilidad, su utilización no es sencilla. Para evitar resultados erróneos se requiere un conocimiento bastante detallado de sus bases estadísticas y de las técnicas de tratamiento de imagen. Además, la interpretación de los resultados de un estudio mediante SPM requiere de la colaboración de expertos en dos campos tan distintos como son la matemática (no solamente la estadística) y la medicina. Sin una colaboración estrecha entre ellos es difícil la obtención de conclusiones realmente fiables.

«SPM está aceptado como un procedimiento estándar para el análisis estadístico de estudios de medicina nuclear (PET y SPECT) y para estudios funcionales por resonancia magnética (fMRI). SPM constituye una herramienta con una enorme flexibilidad para diseñar experimentos bajo la misma interfaz. Si bien, debido a esa misma flexibilidad, su utilización no es sencilla».

En la figura 5 se muestra un ejemplo de la utilización de esta técnica para la investigación de los mecanismos de actuación de determinados fármacos neurolépticos sobre la actividad cerebral. En este caso se trataba de caracterizar las diferencias en la actividad cerebral debida al tratamiento con clozapina. Para ello se obtuvo una muestra de 58 imágenes de PET. Por un lado una serie de 18 controles sanos, y por otro una muestra de 20 pacientes de los

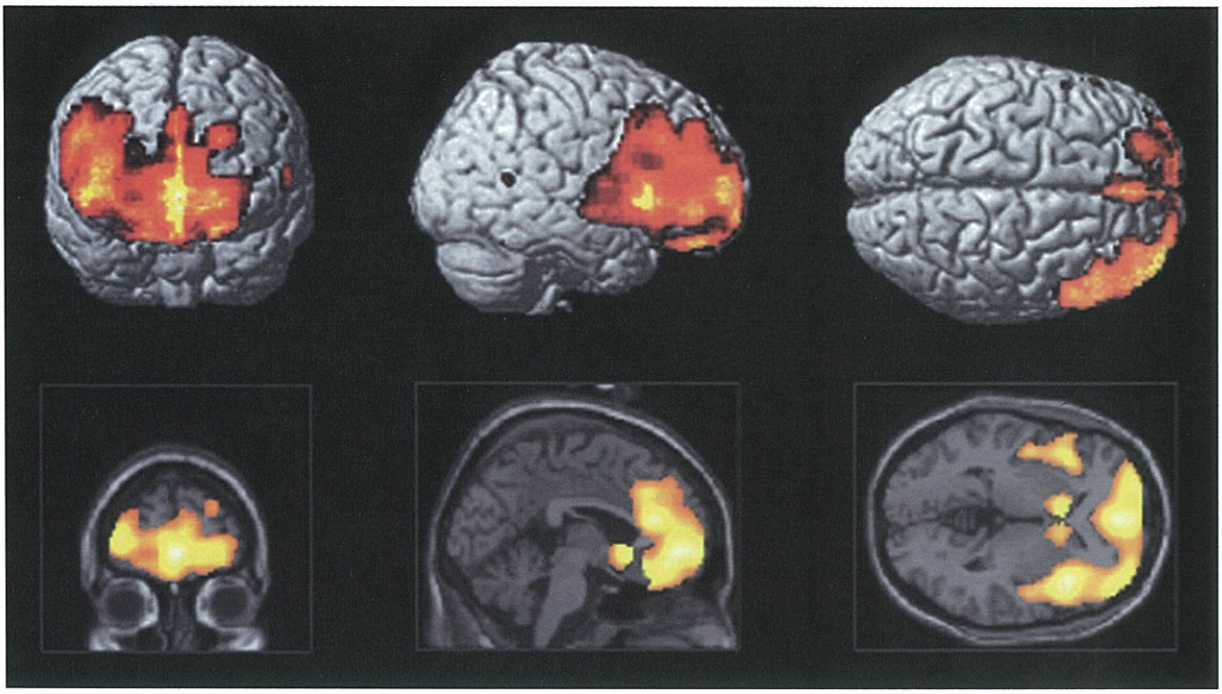


Figura 5. Zonas de menor actividad metabólica en pacientes de esquizofrenia después del tratamiento con clozapina. La escala de colores representa la significación estadística de las zonas que presentan cambios metabólicos. Para facilitar su interpretación y localización espacial, las zonas de activación se muestran sobre una imagen de RM.

que se realizaron 2 imágenes PET, una antes y otra después del tratamiento con clozapina. El análisis de estas imágenes mediante técnicas de SPM permitió la identificación de zonas de hipoactividad en la región frontal, ínsula, y núcleos caudados, que caracterizaban las diferencias observadas en los pacientes con relación al grupo control[4] (Figura 5).

BIBLIOGRAFÍA

1. Marenco, S. and D.R. Weinberger, 2000. The neurodevelopmental hypothesis of schizophrenia: following a trail of evidence from cradle to grave Dev Psychopathol, 12 (3): pp. 501-527.
2. McCarley, R.W., et al., 1999. MRI anatomy of schizophrenia. Biol Psychiatry, 45 (9): pp. 1099-1119.
3. Arnold, S.E. and L. Rioux, 2001. Challenges, status, and opportunities for studying developmental neuropathology in adult schizophrenia. Schizophr Bull, 27 (3): pp. 395-416.
4. Molina, V., et al., 2002. Multimodal Neuroimaging Studies and Neurodevelopment and Neurodegeneration Hypotheses of Schizophrenia. Neurotoxicity Research, 4 (5-6): pp. 437-451.
5. Buchsbaum, M.S. and E.A. Hazlett, 1998. Positron emission tomography studies of abnormal glucose metabolism in schizophrenia. Schizophr. Bull., 24 (3): pp. 343-364.
6. Woods, R.P., J.C. Mazziotta and S.R. Cherry, 1993. MRI-PET registration with automated algorithm. J Comput Assist Tomogr, 17 (4): pp. 536-546.
7. Maes, F., et al., 1997. Multimodality image registration by maximization of mutual information. IEEE Trans Med Imaging, 16 (2): pp. 187-198.
8. Desco, M., et al. Multimodality Image Quantification using Talairach Grid. in SPIE Medical Imaging. 2001. San Diego, USA.
9. Talairach, J. and P. Tournoux, Co-Planar Stereotaxic Atlas of the Human Brain. 3-Dimensional Proportional System: An Approach to Cerebral Imaging. 1988: Thieme Medical Publisher.
10. Andreasen, N.C., et al., 1996. Automatic Atlas-Based Volume Estimation of Human Brain Regions from MR Images. Journal of Computed Assisted Tomography, 20 (1): pp. 98-106.
11. Reig, S., et al., Técnicas de morfometría geométrica aplicadas al estudio de imágenes cerebrales de RM, in Neuroimagen en Psiquiatría, T. Palomo, et al., Editors. 2002, Editorial CYM: Madrid. p. 245-252.
12. Molina, V., et al., 2002. Association between relative temporal and prefrontal sulcal cerebrospinal fluid and illness durararion in schizophrenia. Schizophrenia Research, 58: pp. 305-312.
13. Molina, V., et al., 2003. Anatomical and functional cerebral variables associated with basal symptoms but not risperidone response in minimally treated schizophrenia. Psychiat Res-Neuroim, 124 (3): pp. 163-175.

Educación en la red IM3: Máster en Ingeniería Biomédica

JC Antoranz[1], M. Desco[1], A. Santos[2]
[1]Dpto. Física Matemática y Fluidos, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Madrid
[1]Unidad de Medicina y Cirugía Experimental, Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid
[2]Dpto. Ingeniería Electrónica, Universidad Politécnica de Madrid

RESUMEN

Se presenta el Máster en Ingeniería Biomédica, organizado como parte de las tareas educativas de la red IM3. Actualmente está concluyendo la segunda edición de este Máster (con el nombre de Máster en Tecnología e Instrumentación Biomédica) y está en preparación la tercera edición del mismo, que va a registrar una serie de cambios respecto a las dos primeras.

1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Biomédica es una especialidad asentada en las universidades de la mayoría de países de nuestro entorno, impartiéndose de forma reglada en numerosas universidades. Sin embargo, todavía en España esta titulación no existe como título oficial, aunque ha habido varios intentos de lograr su aprobación. Ante esta situación, en 1999, nos planteamos la realización de un Máster en Ingeniería Biomédica, con el objetivo de suplir la falta de titulados superiores en esta especialidad, así como complementar la formación de aquellos profesionales que se encontraban trabajando en este área. El Máster, inicialmente denominado Máster en Tecnología e Instrumentación Biomédica, se planteó aprovechando la experiencia de más de 25 años de enseñanza a distancia de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) junto con la capacidad tecnológica de la Universidad Politécnica de Madrid y la posibilidad de la utilización de los medios disponibles en la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital G.U. Gregorio Marañón, donde inicialmente se pensó en desarrollar la mayoría de las prácticas, indudablemente necesarias, de este master. Así en enero del año 2001 empezó a impartirse la primera edición del Máster, como título propio de la UNED. Con la experiencia acumulada de las dos primeras ediciones, en enero del año 2005, comenzará la tercera edición, ahora como título propio de varias universidades.

2. OBJETIVOS

El objetivo de este Máster es preparar a titulados superiores de distintos ámbitos para la utilización y gestión de equipos biomédicos avanzados y para el trabajo relacionado con estos equipos en unidades de investigación, en hospitales y en empresas. También se dirige a quienes, trabajando ya en estos departamentos, deseen actualizar o mejorar sus conocimientos. Este curso puede considerarse fruto de una síntesis interdisciplinar de técnicas e instrumentación procedentes de la ingeniería, la biología, la medicina, la física, la ciencia de materiales y la informática. Su objetivo es principalmente la utilización de métodos y conceptos propios de la ingeniería para la identificación de problemas y necesidades médicas y biológicas.

El Máster está destinado a titulados universitarios en carreras técnicas, como ingenieros de telecomunicación, informáticos, industriales, físicos, químicos, matemáticos..., así como a profesionales técnico-sanitarios (médicos y otros titulados superiores relacionados con el área de la salud), con la idea de formarlos en las materias propias de las tecnologías utilizadas actualmente en medicina.

3. METODOLOGÍA Y PROFESORADO

En las ediciones previas del Máster han participado un total de cuarenta y siete profesores, el 90 % de los cuales con la titulación de Doctor, incluyendo tanto Doctores en Medicina como en diversas especialidades de Ingeniería y Ciencias. Se ha elegido siempre a los mejores especialistas en cada una de las materias, perteneciendo a un total de diecisiete universidades y centros de investigación. Se ha formado así un equipo multi-institución y multi-disciplinar.

El modelo educativo está basado en las nuevas teorías sobre el aprendizaje avaladas por la psicología experimental, que consideran que la relación directa y continua profesor-alumno no es imprescindible, ya que se pueden aprender en solitario determinados contenidos científicos, siempre que se use una tecnología adecuada, que garantice la calidad y claridad de los mismos y un mínimo de comunicación docente. Para lograr esto, se utilizan unos instrumentos pedagógicos probados, que pueden sintetizarse en el material didáctico, especialmente preparado para el programa, charlas presenciales, tutorías presenciales y telefónicas, pruebas de evaluación a distancia y exámenes de evaluación presencial, con especial apoyo en Internet (correo electrónico, www, ftp, foros de debate y otras herramientas de trabajo cooperativo).

La modalidad de enseñanza en las dos primeras ediciones ha sido mixta o semi presencial: ha habido charlas, conferencias y prácticas presenciales, apoyadas por estudio en casa, tutelado a distancia por profesores-tutores. De esta forma, el seguimiento del curso ha sido compatible con la actividad profesional de los alumnos, siendo adecuado también para alumnos que residían fuera de Madrid.

En la tercera edición se plantea reforzar la enseñanza

presencial, para alumnos con una mayor dedicación, sin abandonar la posibilidad del seguimiento a distancia. Así, el programa se ha dividido en:

1. Materias presenciales obligatorias: incluyen los contenidos básicos y los laboratorios.
2. Materias a distancia: se facilita material didáctico y existen tutorías presenciales, telefónicas y por internet.
3. Materias optativas: se imparten de forma presencial, pero el alumno tiene la posibilidad de cursarlas a distancia. Hay por tanto material didáctico para su estudio a distancia, incluyendo copia del material utilizado en las clases y la grabación de las mismas.

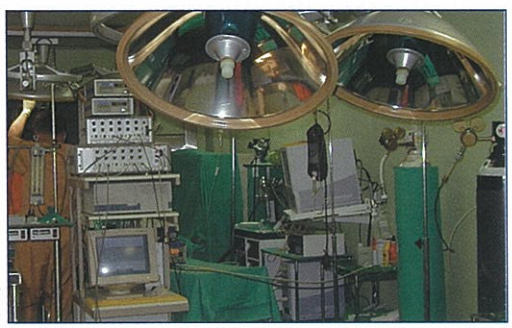


Figura 1. Quirófano de la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del HGU Gregorio Marañón.

Es de destacar la importancia otorgada a los trabajos prácticos, para lo cual se cuenta con los quirófanos de la Unidad de Medicina y Cirugía Experimental del Hospital G.U. Gregorio Marañón (Figs 1-2), así como los diferentes servicios de este Hospital (Radioterapia, Radiología, Resonancia Magnética, etc.). También se realizan clases prácticas en otras instituciones como el Instituto de Biomecánica de Valencia, el Dpto. Ingeniería Electrónica (UPM), el Dpto. Física Matemática y Fluidos (UNED), Centro PET Complutense, Organización Nacional de Ciegos de España, Hospital de Parapléjicos de Toledo, etc.

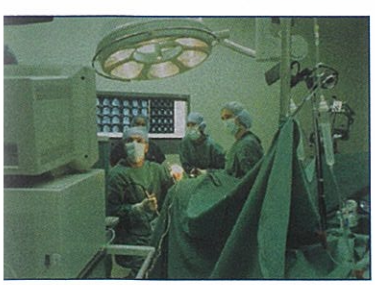


Figura 2. Quirófano de neurocirugía en el HGU Gregorio Marañón operando con un sistema IGS (Sistema Guiado por Imagen)

La evaluación del alumno se basa en parte en una evaluación continua de su participación en las clases y los laboratorios, en tres exámenes que se realizan a lo largo del curso y en la presentación escrita y defensa oral de un Proyecto Fin de Máster.

4. PROGRAMA

El Máster consta de un total de 75 créditos que, en las ediciones anteriores, comprendían una duración de dos años, con nueve reuniones anuales (de nueve horas cada una), lo que contabiliza un total aproximado de 160 horas lectivas presenciales, equivalentes a 32 créditos presenciales. Todas las reuniones se han celebrado en sábado, de manera que el horario se acomoda a las necesidades de los alumnos para optimizar el tiempo de contacto profesor/alumno, minimizando los gastos de éstos.

El Máster también incluye 8 clases de prácticas (de diez horas) desarrolladas en los diversos centros organizadores. El resto de los créditos prácticos se desarrollan en sesiones bien diseñadas para todo el conjunto de alumnos, bien preparadas específicamente para alumnos individualmente y en horarios convenientes para dichos alumnos, según la disponibilidad de medios materiales y humanos de cada centro.

En el futuro, los estudios del Máster se concentrarán en un año, para favorecer su seguimiento a los alumnos que quieran cursarlo "a tiempo completo". El programa del curso sigue las recomendaciones elaboradas por la red temática TEMPERE del programa SÓCRATES de la Unión Europea, que trataba de la harmonización de los estudios de Ingeniería Biomédica en Europa[1], en cuya definición participamos.

Así, el Máster comienza con dos cursos-puente paralelos y no excluyentes, que los alumnos eligen dependiendo de su procedencia académica. Un curso puente está orientado a los alumnos procedentes de ingenierías y ciencias, y consta de temas de medicina y biología. El otro curso puente está orientado a los alumnos de carreras sanitarias y biología y consta de temas de matemáticas, informática, electricidad y electrónica, etc.

El resto del programa está compuesto de unidades didácticas, las cuáles se enumeran a continuación:

- Introducción y Sistemas Biológicos (7 créditos)
- Instrumentación biomédica (7 créditos)
- Señales biomédicas (4 créditos)
- Imágenes médicas (6 créditos)
- Tratamiento de imágenes médicas (8 créditos)
- Biomecánica y biomateriales (6 créditos)
- Ingeniería de la rehabilitación (4 créditos)
- Ingeniería clínica (3 créditos)
- Informática, telemática y salud (4 créditos)
- Inteligencia artificial (3 créditos)
- Seguridad en instalaciones médicas (3 créditos)
- Nuevas tecnologías (8 créditos)

El programa se completa con la realización y defensa pública de un Proyecto Fin de Máster sobre alguno de los temas tratados, equivalente a 12 créditos.

5. CONCLUSIONES

Tras los resultados obtenidos y la experiencia acumulada en dos ediciones del Máster, podemos concluir que este curso llena un vacío existente y contribuye a formar titulados con conocimientos en tanto en áreas de medicina y biología, como de ciencias e ingeniería, lo que les permiten abordar problemas interdisciplinares tanto en entornos hospitalarios, como en la investigación o la industria dedicadas a las tecnologías de la salud.

Por otra parte, la participación de profesores de diferentes instituciones (muchas de ellas, integradas en la red IM3), permite seleccionar los mejores especialistas en cada una de las materias tratadas en el curso y realizar prácticas en los mejores laboratorios especializados.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Z. Kolitsi (editor). Towards a European framework for Education and Training in Medical Physics and Biomedical Engineering. Studies in Health Technology and Informatics. IOS Press, 2001.

www.indra.es



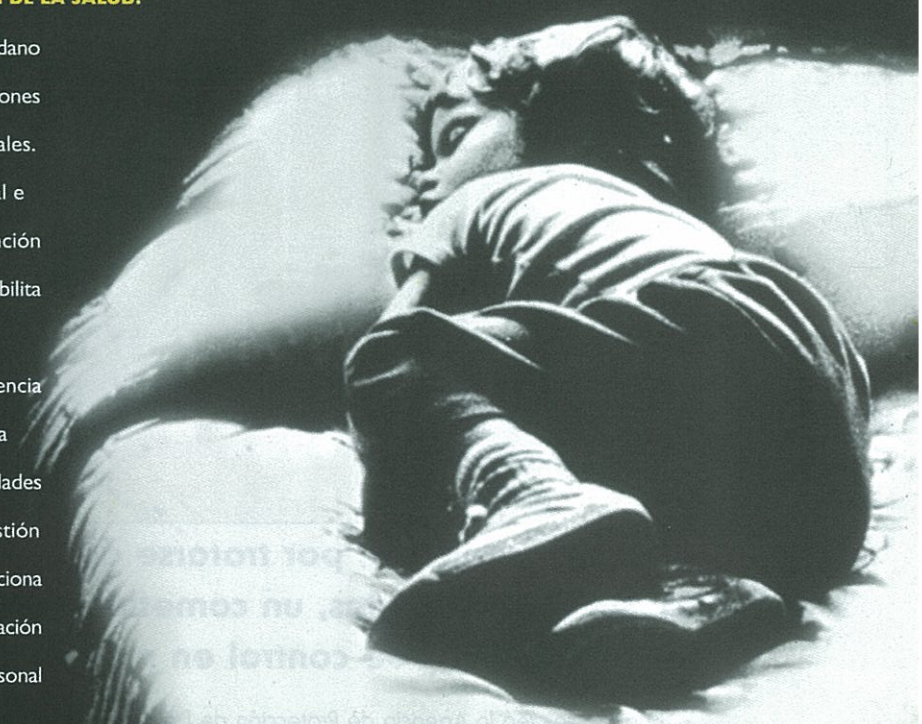
ASEGURAMOS EL FUTURO JUNTOS.

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

Iñaki Vicuña de Nicolás

Director de la Agencia Vasca de Protección de Datos



«El sector sanitario, por tratarse de datos especialmente protegidos es, sin lugar a dudas, un cometido primordial para todas las Autoridades de control en materia de protección de datos»

¿Cuando se creó la Agencia de Protección de Datos del País Vasco?

La Agencia Vasca de Protección de Datos, se creo por Ley del Parlamento Vasco de 25 de febrero del 2004, concretamente por la Ley 2/2004 que se titula "de Ficheros de Datos de Carácter Personal de Titularidad Pública y de Creación de la Agencia Vasca de Protección de Datos"; esto en cuanto a su configuración normativa, ya que es preciso indicar que propiamente la actividad de la Agencia comienza desde el mismo día de mi nombramiento y toma de posesión, por lo cual llevamos solamente seis meses en funcionamiento.

Como ustedes saben, la creación de autoridades de control autonómicas está contemplada en el artículo 41 de la Ley Orgánica 15/1999, que establece las competencias de estas en cuanto a los ficheros de titularidad pública de su ámbito territorial. Esta posibilidad de crear diversas autoridades de control en un Estado, queda abierta tanto en la Directiva 95/46/CE, como en la Carta de los derechos fundamentales de la Unión Europea, integrada en la Constitución Europea y que el día 20 de febrero, tendremos ocasión de votar.

¿Cuáles son los planes en el sector sanitario que ha comenzado o piensa abordar la Agencia que dirige?

Tal y como le comentaba la Agencia Vasca de Protección de Datos acaba de iniciar su andadura y por tanto resulta un poco prematuro hablar de planes específicos en el sector sanitario. En estos momentos estamos en fase de configuración de un órgano totalmente nuevo que parte, por así decir, de cero y con una complejidad grande por la propia naturaleza jurídica de la Agencia como ente de derecho público independiente. Para ello estamos desarrollando y ejecutando un plan de configuración de la Agencia, en cuanto a su propia constitución (institucional y desarrollo normativo), en cuanto las necesidades de medios materiales y humanos, así como en diversos aspectos referentes a medios tecnológicos y metodológicos.

De todas formas, evidentemente el sector sanitario, por tratarse de datos especialmente protegidos es, sin lugar a dudas, un cometido primordial para todas las Autoridades de control en materia de protección de datos; sobre él prestamos y prestaremos un tratamiento prioritario en los diferentes trabajos que estamos llevando a cabo. Es por

ello que tenemos un gran interés en participar en este segundo Foro sobre protección de datos de salud y colaborar con la Sociedad Española de Informática de la Salud en estos aspectos.

¿Qué temas se van a abordar en el Foro?

En el desarrollo de estas jornadas, esperamos realizar un análisis general de las diversas implicaciones que en materia de protección de datos se dan en el amplio sector de la salud; para ello participarán en las diferentes mesas, en que esta estructurado el foro, expertos de reconocido prestigio que están trabajando en las diferentes disciplinas analizadas.

Estas áreas de investigación se centraran en el estudio del conocimiento, trascendencia y cumplimiento de aspectos formales en la mesa relativa a la "adecuación de los Sistemas de Información sanitaria a la legislación"; en la relativa a "estrategias en la aplicación de políticas de protección de datos" se tratarán diversos temas relativos a medidas técnicas, metodológicas y de organización. Estos mismos puntos se analizarán en los apartados concernientes a seguridad en la conferencia que lleva el título de "tecnologías de seguridad para los Sistemas de Información Sanitarios". Finalmente tanto diferentes profesionales de la salud como empresas tecnológicas del sector sanitario, se reunirán en dos mesas en las que se analizarán las diversas ópticas, necesidades y experiencias de implantación de los sistemas de tratamiento informático de datos sanitarios.

¿Qué espera del II Foro que van a celebrar estos días?

Partiendo, como es lógico, de la propia aportación científica de los participantes, creo que es muy bueno que se produzcan este tipo de encuentros pues pone en contacto a personas que tienen las mismas preocupaciones y que intercambian experiencias y conocimientos. Yo por mi parte espero participar de todo ello y además dar a conocer a la Agencia Vasca de Protección de Datos, abriendo nuestra colaboración para cualquier aspecto que incida en la protección de datos relativos a la salud.

¿Cuales son las dificultades que se están teniendo para aplicar la ley de protección de datos en el sector sanitario, dentro del País Vasco?

Como comprenderá, dada la reciente creación de la Agencia y la fase de configuración de la misma, en la que nos encontramos, no puedo hacerle un análisis riguroso de la situación. Pero dicho esto, y conocedor de las acciones que la Agencia Española de Protección de Datos ha llevado a cabo hasta el momento, pienso que las dificultades de aplicación de la normativa de protección de datos personales en este ámbito territorial no difieren mucho del resto del Estado. Como aspectos importantes, a tener en cuenta, me atrevería a dejar constancia del gran desarrollo tecnológico alcanzado por el Servicio Vasco de Salud–Osakidetza, y que pienso, y esto es una apreciación subjetiva, que existe un grado aceptable de concienciación del problema por parte de los profesionales de la salud.

Como Director de la Agencia, ¿que aspectos le preocupan más del sector Sanitario?

Hay dos aspectos que me preocupan especialmente y en los cuales espero incidir desde la Agencia Vasca de Protección de Datos, estos son en primer lugar todas las cuestiones relativas a la seguridad de los ficheros que contengan datos sanitarios, y por tanto al cumplimiento riguroso del Real Decreto 994/1999; y por otra parte la sensibilización y formación de los profesionales de la medicina y de la administración sanitaria, que en su totalidad, con diferentes responsabilidades, tratan datos relativos a la salud.

¿Qué tipo de relación tienen con el resto de las Agencias?

Por decirlo de una forma clara, puedo calificarlas de excelentes. No piensen que esto es una afirmación hecha por cortesía y corrección, es realmente así, y además pienso que no podía ser de otra forma por responsabilidad institucional, por servicio público y porque todos compartimos los mismos anhelos. La relación entre nuestras agencias es continua, aparte del día a día, los directores formamos parte del Consejo Consultivo de la Agencia Española de Protección de Datos, colaboramos en diferentes proyectos, como por ejemplo en el recientemente constituido grupo de Trabajo del Sistema de Información de Intercambio Registral (SIDIR), y contrastamos opiniones no sólo de aspectos relativos a la protección de datos, sino también en materia organizativa de nuestras complejas organizaciones, que tienen una misma naturaleza jurídica.

«Hay dos aspectos que me preocupan especialmente: las cuestiones relativas a la seguridad de los ficheros que contengan datos sanitarios y la sensibilización y formación de los profesionales de la medicina y de la administración sanitaria, que tratan datos relativos a la salud».

En este sentido y dado que nuestra Agencia ha sido la última en constituirse tengo que agradecer públicamente la ayuda que me están ofreciendo el resto de autoridades de control, tanto la Agencia Española de Protección de Datos, como las autonómicas de la Comunidad de Madrid y de Cataluña; ya que aparte de contar con una amplia experiencia, cuentan con excelentes profesionales.

¿Quiere añadir algo más?

Simplemente, agradecerles esta entrevista y la invitación a participar en el segundo foro sobre protección de datos de salud, que tendrá lugar en Bilbao los próximos días 16 y 17 de febrero. Creo que actividades como esta contribuyen de manera clara a la difusión, concienciación y aplicación de políticas en pro de los derechos y libertades de las personas.

INFORMED 2004

X CONGRESO NACIONAL DE INFORMÁTICA MÉDICA

Barcelona, 16, 17 y 18 de Noviembre de 2004

Acto de Inauguración y Conferencia Inaugural.

Este congreso fue inaugurado por la Consejera de Salud de la Generalitat de Cataluña, H. Sra. Dª **Marina Geli i Fábrega**, el Presidente del Forum Catalán de Información y Salud (CIS), Ilmo. Sr. D. **Santiago Marimón i Suñol** y el Presidente de la Sociedad Española de Informática y Salud (SEIS), Ilmo. Sr. D. **Luciano Sáez Ayerra**.

La conferencia inaugural fue presentada por el Sr. D. **Joseph Mañach i Serra**, coordinador de Sistemas y Tecnologías de la Información y Comunicación de la Consellería de Salut de la Generalitat de Cataluña, que hizo referencias al buen uso de la información y presentó al primer conferenciante, Dr. **Joseph Mª Piqué Badia**, Jefe del Servicio de Gastroenterología del Hospital Clinic de Barcelona. El conferenciante disertó sobre el acto médico y su historia, sobre la estructura del servicio hospitalario (jefe de servicio, jefe de sección, adjuntos, residentes,...) y la democratización del conocimiento. Definió el modelo Atenea (sobre equipos multidisciplinares de procesos en medicina, análisis, metanálisis,...), propuso la implantación de guías clínicas e historia clínica electrónica unidas por un código de paciente. Defendió una transacción del conocimiento Paciente-Médico basada en el nº de registro más las patologías ordenadas cronológicamente con su lugar de atención o consulta (hospital, consulta externa, urgencias,...) y pidió una mayor coordinación entre profesionales, usuarios y gestores.



Momento de la inauguración del Congreso, que fue presidida por la Consejera de Salud de la Generalitat de Cataluña, Sra. Dª Marina Geli i Fábrega, el Presidente del Forum Catalán de Información y Salud, Ilmo. Sr. D. Santiago Marimón i Suñol y el Presidente de la Sociedad Española de Informática y Salud (izquierda), Ilmo. Sr. D. Luciano Sáez Ayerra.



Aspecto de la sala durante la inauguración.

Mesa redonda 1. Historia de Salud Electrónica.

El moderador fue el Sr. **Jesús Fernández Sanz**, director gerente del complejo hospitalario de Ciudad Real, que fue presentando a los ponentes siguientes:

El Sr. **Ricardo García Mataix**, coordinador tecnológico del proyecto de Historia Clínica de la Consellería de Sanidad de la Generalitat Valenciana, presentó una ponencia bajo el título, "Tecnología y Organización para la construcción de una historia clínica electrónica" el proyecto ORION para la informatización de los 27 hospitales dependientes de la Consellería de la Comunidad Valenciana, la construcción de un HIS para cada hospital de la Comunidad Valenciana con un equipo humano que puede ser externalizado, pero con software generado por y para los hospitales en tecnología web en Java (J2EE) con un bus de integración de servicios.

Seguidamente, el Sr. **Carles Domínguez Font**, responsable de organización y sistemas del Instituto Catalán de la Salud, presentó "e-cap/e-chos: Aplicaciones de Historia Clínica electrónica de primaria y hospitalaria respectivamente". Empezó definiendo el Instituto Catalán de la Salud, presentó una estación clínica orientada a servicios de desarrollo propio: e-CAP para atención primaria y e-CHOS para atención hospitalaria a tres niveles de información (centro, paciente y documentos a publicar).

El Dr. **Eduardo Vigil Martín**, Jefe del Servicio de Documentación Clínica del Hospital Universitario Virgen del Rocío de Sevilla, habló a continuación sobre "La Historia Clínica electrónica como soporte a la gestión del conocimiento". Defendió el almacenamiento de la historia clínica en formato digital por diversas razones y presentó el proyecto SIDCA para la gestión de la información clínica y la gestión del conocimiento.

Finalmente, el Dr. **José Antonio Falagan Mota**, Jefe del Servicio de Documentación Clínica y Control de Gestión del complejo hospitalario de Pontevedra, SERGAS, presentó el tema "Regulación del acceso de los usuarios a la Historia de Salud Electrónica". Presentó el proyecto IANUS y comentó las leyes sobre usos de la historia clínica, seguridad en el acceso a las historias clínicas y control de accesos en atención especializada.



Sesión Tecnológica I moderada por D. Miguel Chavarría Díaz. Los ponentes fueron: D. Juan Carlos Muñoz de Toro, D. José Miguel Calderón, D. Luis Ruiz de la Prada, D. Antonio Barbosa Heredia y D. Francisco José Sánchez

Mesa redonda 2. Experiencias y soluciones informáticas en áreas especificas del conocimiento médico.



Dr. Antonio Maestre Romero, Dr. José Mª Bordás Alsina, Dr. Luis Donoso Bach, Dª Pilar García Sagredo y Dr. Luis García Eroles, Mesa Redonda 2

El moderador fue el Dr. **Luís Donoso Bach**, presidente de la Sociedad Española de Radiología, que fue presentando a los siguientes ponentes que se exponen a continuación:

El Dr. **José María Bordas Alsina**, jefe del servicio de Endoscopia Digestiva del Hospital Clinic de Barcelona, presentó la ponencia sobre "Experiencia de la incorporación de herramientas informáticas en un servicio de endoscopia digestiva". Empezó hablando de la historia de la endoscopia digestiva, y de los métodos para transmitir los datos obtenidos. Presentó el proyecto ENDOBASE III con una estandarización de la nomenclatura, informatización de los pacientes, patologías con sus comentarios, con las imágenes correspondientes y terminó comentando las ventajas que se esperan de este desarrollo.

La Dr. **Pilar García Sagredo**, coordinadora de gestión de proyectos de telemedicina del Programa-AIRMED (Clínica Puerta de Hierro de Madrid), explicó el tema "Seguimiento extrahospitalario de pacientes crónicos. Proyecto AIRMED-Cardio. Hipertensión arterial". Empezó hablando del seguimiento a pacientes crónicos, metodología, fases, etc. Continuó exponiendo la plataforma Airmed-cardío, basada en comunicación inalámbrica para el control de la hipertensión y la comunicación entre la oficina de coordinación y gestión, orientada a mejorar el seguimiento a los pacientes. El ensayo clínico esta en fase 2 sobre Hipertensión Arterial e Insuficiencia Cardiaca.

El Dr. **Antonio Maestre Romero**, especialista en Medicina Intensiva en el Hospital Universitario Virgen del Rocío en Sevilla, intervino con una ponencia que trató las "Soluciones informáticas integradas en la historia única de Salud (DIRAYA) en Medicina Intensiva". Inició su ponencia con el proyecto DIRAYA sobre la informatización de los datos del paciente en una única base de datos compartida, continuó describiendo el proyecto Gestuci, que es una aplicación integrada en el proyecto anterior para la unidad de cuidados intensivos, gestión de los datos de los pacientes, explotación para la investigación y formación, y finalizó hablando de las ventajas de la aplicación.

Por último, el Dr. **Luis García Eroles**, coordinador de sistemas de información clínica del Hospital de Bellvitge (ICS. Hospital de Llobregat), expuso la ponencia sobre "Experiencia de elaboración y explotación inicial de un Datawarehouse asistencial". Propuso la gestión de todo lo que se pueda medir mediante el uso de Datewarehouse para explotar y analizar la información y ayudar a la toma de decisiones, definió el modelo de negocio (procesos, tipo de actividad y paciente), las herramientas de diseño, prestaciones de cada actividad, la construcción de universos sobre el repositorio de información y la elaboración de informes.

Mesa redonda 3. Del papel al ordenador: la necesidad de un cambio cultural.



Dr. Melcior Sentis i Crivillé, D. Miquel Cabrer González, Dr. Antonio Llergo Muñoz, Dr. Fernando Escolar Castellón, Sr. Iñaki Berraondo Zabalegui, Mesa Redonda 3

El moderador de esta mesa fue el Dr. **Antonio Llergo Muñoz**, Director Regional de Recursos Informáticos del Servicio Andaluz de Salud.

El primer ponente en intervenir fue el Sr. **Miquel Cabrer González**, Coordinador de Tecnologías y Sistemas de Información del Hospital Son Llátzer de Palma de Mallorca, que empezó hablando del hospital y de su proyecto en el cual establecen la comunicación con pacientes vía Web y SMS. Explicó que el hardware se dotó mediante renting y el software fue externalizado. El sistema almacena las historias clínicas de manera electrónica y realiza encuestas a directivos diariamente.

Seguidamente, el Dr. **Fernando Escolar Castellón**, Jefe del Servicio de Medicina Interna del Hospital Reina Sofía de Tudela (Navarra), presentó "Las nuevas tecnologías de la información en la práctica clínica". Habló sobre la práctica clínica alrededor de la historia clínica electrónica y la implantación de la HCE.

El Dr. **Melchor Sentis i Crivillé**, de la Unidad de Radiología de Mama i Ginecología, UDIAT, del Centre Diagnóstic Corporació Parc Taulí (Sabadell), explicó la ponencia sobre "Mamografía digital: ¿último eslabón en el proceso de digitalización de la Imagen Médica?". Se basa en un sistema de archivo DICOM para la integración de la imagen y la información asociada. Comentó que se realiza una mamografía cada 5 minutos (unas 140 al día), y mostró la unificación de las dos pantallas necesarias para mostrar una imagen de la mamografía digital en un PC con un mismo teclado y ratón.

Para finalizar, el Sr. **Iñaki Barrondo Zabalegui**, Subdirector de Atención Primaria y Comunitaria del Servicio Vasco de Salud - Osakidetza, versó sobre la "Informatización en Atención Primaria: Gestión del cambio cultural en Osakidetza/Servicio Vasco de Salud". Comentó la historia de la informatización primaria en el Servicio Vasco de Salud, hablando del proyecto Osabide para la informatización de todo el registro de la atención primaria.

Mesa redonda 4. Salud Pública y Educación Sanitaria.

El moderador de la Mesa Redonda 4 fue el Dr. **José Luis de Sancho Marín**, Gerente del Hospital Vall d'Hebró, ICS, que dio paso a las ponencias que se resumen a continuación:

El primero en intervenir fue el D. **Julio Moreno González**, profesor de Salud Pública de la Facultad de Medicina de la Universidad de Sevilla y experto de la OMS, que presentó su ponencia bajo el título "Las TICs imprescindibles en la nueva salud pública". Propuso una innovación de primer nivel (I+D+I) al añadir innovación a la investigación y el desarrollo y sostuvo que las TICs están en desarrollo para las tendencias públicas y globales.



D. José Monfort Miralles, Dra. Mª José Álvarez Pasquin, Dr. José Luis de Sancho Martín, Dra. Montserrat Casamitjana Abella y Prof. Julio Moreno González, Mesa Redonda 4

La Dra. **Montserrat Casamitjana Abella** del Hospital de Mar, IMAS Barcelona, presentó a continuación el "Registro hospitalario del cáncer. Experiencia acumulada en el seguimiento del cáncer de mama". Habló sobre los registros del cáncer por tumores con datos poblacionales de Tarragona, Girona y Barcelona con datos como la incidencia, evaluación y procedencia, datos de calidad asistencial, información interna y externa, información epidemiológica y estudios de supervivencia, así como codificación de las neoplasias.

Acto seguido, la Dra. **Mª José Álvarez Pasquín**, coordinadora del grupo de enfermedades infecciosas, programa de actividades preventivas y de promoción de la Salud, de la Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria SEMFYC, introdujo el tema "Internet: ¿oportunidad o ameneza en Educación para la Salud?". Comentó las páginas Web con datos de acceso gratuito a la información sanitaria y de su utilidad para prevención y evitar así situaciones de riesgo, habló del portal Todosvacunados.com que muestra información en castellano de calidad y afirmó que Internet es sinónimo de salud digital.

Finalmente, el Sr. **José Monfort Miralles**, responsable de e-formación de la Generalitat Valenciana, presentó "Formación virtual. Utilización de la plataforma on-line desde la Escuela Valenciana de Estudios para la Salud". Describió el proyecto de e-formación en la EVES y los cursos que ofrece de promoción de la salud, de formación de formadores, canal GV y mostró la evolución de usuarios por año, destacando los 8653 usuarios del 2004.

Mesa redonda 5. Calidad de la información, normalización y terminología.

El moderador de la Mesa Redonda 5 fue el Sr. **José Luis Monteagudo Peña**, coordinador del Foro de Normalización de la Sociedad Española de Informática de la Salud, que presentó y dio paso a las ponencias que se refieren a continuación:

La primera ponencia corrió a cargo del Dr. **Raimundo Lozano Rubí**, Jefe de la Unidad de Información y Gestión del Conocimiento y Coordinador de Sistemas de Información Biomédica del Hospital Clinic de Barcelona. Bajo el título "De los datos al conocimiento", habló de la sociedad del conocimiento, a la que criticó por no existir un lenguaje común como por ejemplo entre matemáticos, también habló de la red temática de investigación cooperativa en Informática Biomédica Inbiomed.

A continuación, el Sr. **Javier Yetano Laguna**, Jefe de Documentación Clínica del Hospital de Galdakano, Osakiderza, abordó en la siguiente ponencia la "Normalización de la documentación clínica hospitalaria". Narró la historia de la normalización en los hospitales en sus diferentes niveles por décadas hasta nuestros días.

El Sr. **Adolfo Muñoz**, de la sección de Bioingeniería y Telemedicina, del Hospital Universitario Puerta de Hierro de Madrid fue el siguiente en intervenir, con una ponencia que abordó la "Normalización de la historia clínica. CEN".

Habló del Comité Europeo de Normalización, de ISO y de HL7, que incluye las telecomunicaciones entre centros, los modelos de referencia para la organización de información clínica y los modelos de arquetipos con sus restricciones y normas.

Sr. **Guillermo Reynoso de Snomed**, de Argentina, presentó seguidamente la "SNOMED integrada en HL7 versión 3. Implicaciones del uso de un modelo de referencia y un modelo de terminología". Se refirió al modelo RIM de HL7 y de Snomed CT en HL7 versión 3 para la implementación de registros clínicos electrónicos y dijo que una normalización solo sirve si se implementa adecuadamente.

Para terminar, el Sr. **Carlos Royo Sánchez**, Jefe de Área de Tecnologías de la Información del Servicio de Salud de Castilla-La Mancha, de la SESCAM, presentó "IHE en España". Habló de IHE y de que ya está disponible para su uso, que es una iniciativa para la mejora de la información sanitaria, coordinando estándares, explicó como utilizarlos y cómo se esta usando por diferentes empresas.



Marcial García Rojo, Vega García, Juan José Rodríguez Sendín, Ponseti y De Campos, Mesa Redonda 6.

El moderador de la Mesa Redonda 6 fue el Dr. D. **Juan José Rodríguez Sendín**, Secretario General de la Organización Médica Colegial, que dio paso a los ponentes que se citan a continuación, seleccionados entre todas las comunicaciones aceptadas para el congreso:

El primer ponente en intervenir fue el Dr. **García Rojo** del Complejo Hospitalario de Ciudad Real, que presentó una comunicación referida a las "Preparaciones Histológicas Virtuales, un nuevo reto para los PACS Hospitalarios". Se manifestó también sobre el tratamiento de imágenes patológicas y del microscopio robotizado para la adquisición y tratamiento de imágenes.

Le siguió en orden de intervención el Dr. **Vega García**, del Hospital Municipal de Badalona, quien abordó en su discurso los "Resultados iniciales tras la implantación del "Programa de ayuda al triaje en un servicio hospitalario de urgencias". Vega García se refirió a la necesidad de reducir los tiempos de atención a los pacientes según el cálculo del grado del riesgo de los pacientes en las urgencias hospitalarias.

A continuación, el Sr. **Ponseti**, del Hospital Son LLátzer presentó la ponencia sobre "Integración. Implementación de un motor de integración en un centro hospitalario. Casos reales de aplicación". Trató del motor de integración entre aplicaciones, fases, métodos y resultados.

Para finalizar, el Sr. **De Campos**, de la Universidad de Granada, presentó "Un prototipo basado en redes bayesianas para la recuperación de informes clínicos de un servicio de anatomía patológica". Expuso la metodología que seguían en formato XML para la recuperación de información y el uso de una red bayesiana simulando una colección de informes.



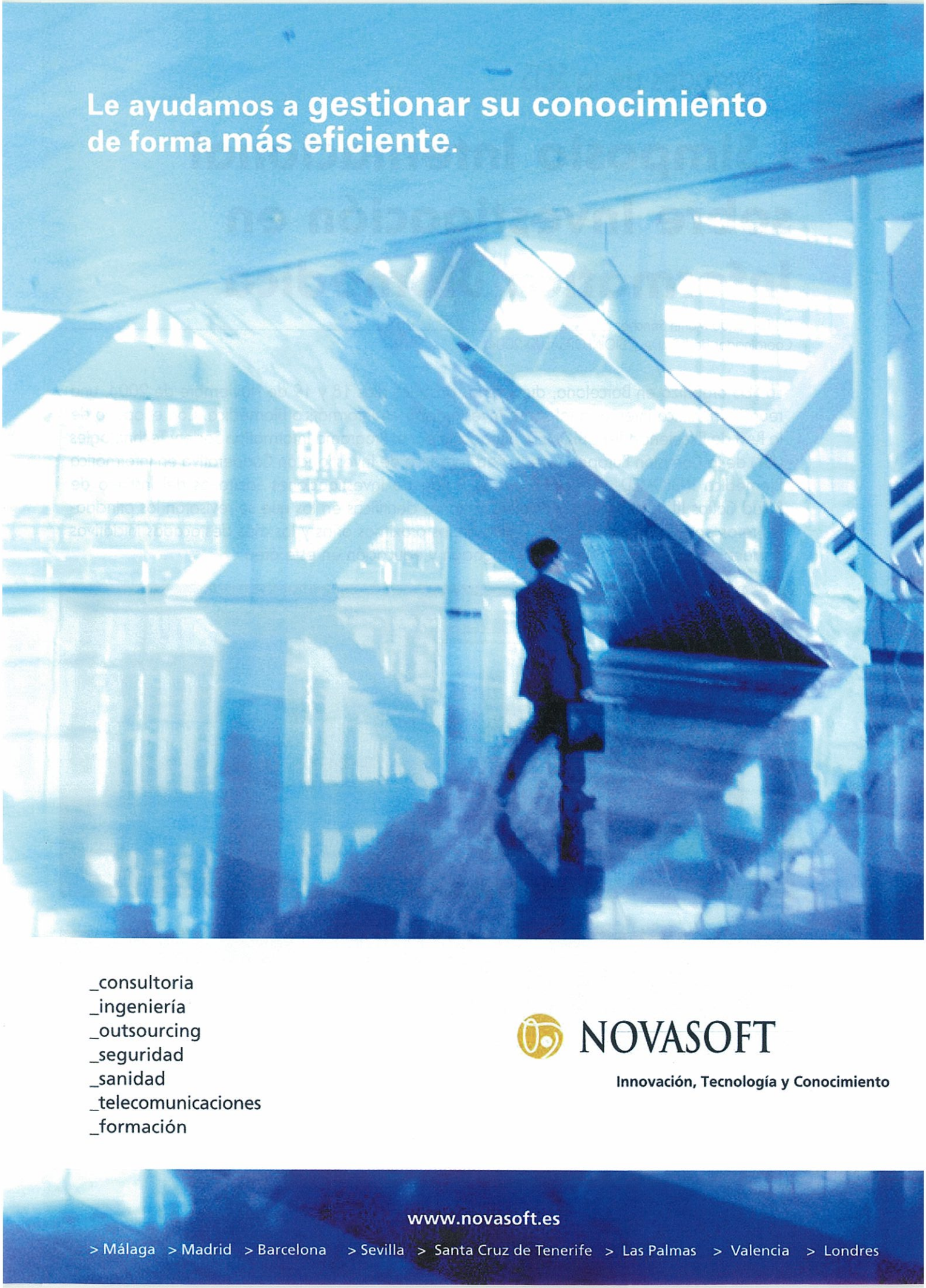
D. Luis Javier Bonilla Gavin y D. José Luis Carrasco de la Peña durante la Sesión Tecnológica III.

SESIÓN DE CLAUSURA

El congreso fue clausurado por el Sr. **Raimon Belenes i Juárez**, Director-Gerente del Instituto Catalán de la Salud y por el Dr. **Juan José Rodríguez Sendín**, Secretario General de la Organización Médica Colegial.



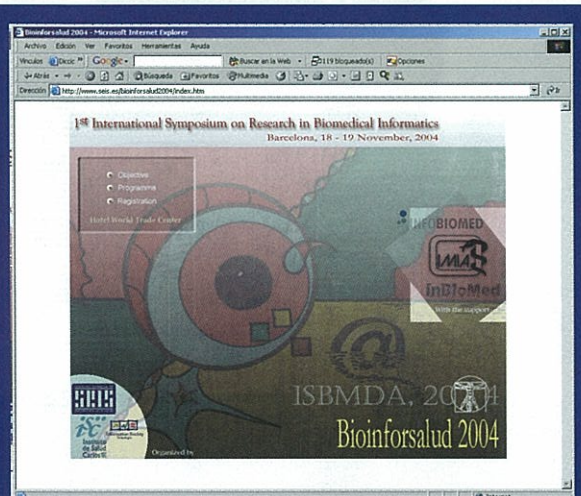
D. Xavier Pastor Durán, D. Josep Mañach i Serra, D. José Luis Carrasco de la Peña y Dª María Rovira Barberá, durante el Acto de Clausura


Le ayudamos a gestionar su conocimiento
de forma más eficiente.
_consultoria
_ingeniería
_outsourcing
_seguridad
_sanidad
_telecomunicaciones
_formación
NOVASOFT
Innovación, Tecnología y Conocimiento
www.novasoft.es
> Málaga > Madrid > Barcelona > Sevilla > Santa Cruz de Tenerife > Las Palmas > Valencia > Londres

I Simposio Internacional sobre Investigación en Informática Biomédica

Dr. Fernando Martín Sánchez
Coordinador de ISBMDA y BIOINFORSALUD 2004

La SEIS organizó en Barcelona, durante los pasados días 18 y 19 de Noviembre de 2004, una reunión científica internacional sobre Investigación en Informática Biomédica. Con el apoyo de la Red de Excelencia INFOBIOMED, financiada por el Programa Information Society Technologies (IST) de la Comisión Europea y de la Red Temática de Investigación Cooperativa en Informática Biomédica INBIOMED, financiada por el Fondo de Investigaciones Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III, tuvieron lugar diversas sesiones científicas en las que se revisaron los principales retos para la Informática Biomédica en los próximos años y las más destacadas iniciativas nacionales e internacionales en investigación y educación en este área.



El evento agrupó dos actividades:

- El III Congreso Internacional sobre Bioinformática y Salud, (BIOINFORSALUD 2004) y el:
- V Simposium Internacional sobre Análisis de Datos Biológicos y Médicos (ISBMDA 04)

BIOINFORSALUD 2004

Bioinforsalud 2004

BIOINFORSALUD 2004 se dividió en tres grandes áreas temáticas, Challenges for Bio/Medical Informatics in future Healthcare, Relevant Internacional Initiatives in Biomedical Informatics y Biomedical Informatics in Spain, en las que participaron ponentes de reconocido prestigio en el área de la Informática Médica y la Bioinformática. La sesión de apertura corrió a cargo del Prof. **Ferrán Sanz**, de la Universidad Pompeu Fabra e IMIM, coordinador de la Red de Excelencia INFOBIOMED, y contó con la participación del Prof. **Jan Van Bemmel** (Erasmus Medical Center, Rótterdam, The Netherlands); Prof. **Casimir Kulikowski** (Rutgers, The State University of New Jersey); Dr. **James W. Fickett** (Schering AG); **Roderic Guigó** (CRG, IMIM-UPF) y **Anna Tramontano** (University of Rome "La Sapienza"), todos ellos miembros del Comité Científico de la citada red.

La mesa redonda Biomedical Informatics in Spain fue moderada por el Dr. **Fernando Martín Sánchez**, del Instituto de Salud Carlos III, coordinador de la Red Temática del FIS INBIOMED y ofreció la oportunidad de conocer cuatro iniciativas del máximo interés de carácter nacional. Los profesores **José Heredia** (Univ. Jaume I de Castellón), **Alejandro Pazos** (Universidad de A Coruña), **Gloria Bueno** (Univ. De Castilla la Mancha) y **Montserrat Robles** (Univ. Politécnica de Valencia) detallaron los trabajos en los que están involucrados en los grupos de investigación que dirigen y ofrecieron una perspectiva de la investigación que llevan a cabo en el seno de la red para contribuir a la consolidación de la Informática Biomédica en España. El diverso origen geográfico de los ponentes y de los integrantes de la Red INBIOMED ofrece una idea de la amplia distribución de la Informática Biomédica por todo nuestro país.

En la sesión sobre iniciativas internacionales relevantes en Informática Biomédica cabe destacar de entre todas las ponencias las referidas a dos actividades encaminadas a divulgar dos nuevos Grupos de Trabajo de reciente creación: "Informatics in Genomic Medicine", de la International Medical Informatics Association (IMIA), presentada por el Dr. **Fernando Martín Sánchez** y "Biomedical Informatics", del European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM), a cargo del Dr. **Georges Potamias** de FORTH, Creta, Grecia. La mesa redonda, moderada por el Dr **Víctor Maojo**, profesor de la Univ. Politécnica de Madrid, contó además con la presencia de otros dos invitados más que detallaron con precisión la Red de Excelencia (NoE) INFOBIOMED, a cargo del Dr. **Ferrán Sanz** y la brillante exposición del Dr. **Grahan Cameron**, que describió en profundidad la NoE europea Biosapiens, coordinada por el EBI (European Bioinformatics Institute).



D. Víctor Maojo, D. Fernando Martín Sánchez y D. Ferrán Sanz, durante la Sesión de Apertura ISMBDA 2004

ISBMDA 2004

Paralelamente a Bioinforsalud, se celebró el V Simposio Internacional sobre Análisis de Datos Biológicos y Médicos (ISBMDA-04) que tuvo como objetivo divulgar las iniciativas más importantes que persiguen la integración de la investigación multidisciplinar que se realiza en el análisis de los datos biomédicos. Con este evento, se proporcionó un foro internacional para compartir e intercambiar resultados originales procedentes de proyectos de investigación, ideas y experiencias de desarrollos prácticos. En la solicitud de artículos que se realizó a través de la página web habilitada para el simposio (www.seis.es/bioinforsalud2004), albergada en el portal de la SEIS (www.seis.es), se propusieron las siguientes líneas principales para enviar los trabajos:

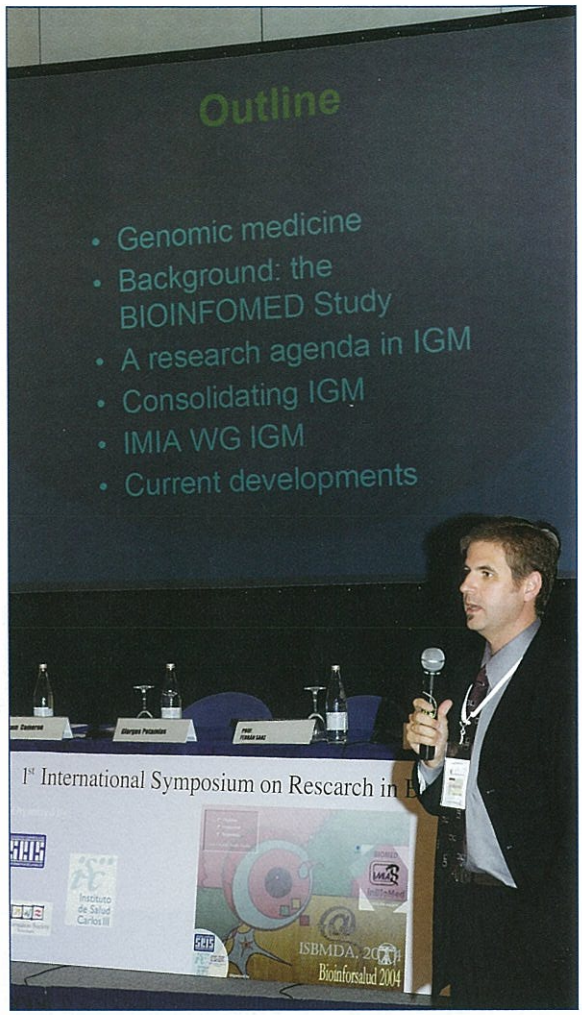
- Bioinformatics
- Ontologies and formal representation systems
- Methods and systems for database integration
- Grid-based approaches for data processing
- Data visualization
- Knowledge discovery and data mining
- Text and web mining
- Information retrieval
- Statistical methods and tools for biomedical data analysis
- Time series analysis
- Data analysis for image processing
- Decision support systems
- Modeling and simulation
- Neural networks
- Bayesian networks
- Fuzzy computing
- Biologically-inspired computing

Finalmente se seleccionaron medio centenar de trabajos originales que fueron presentados mediante comunicaciones orales y póster, agrupadas en cuatro grandes sesiones científicas:

- **Statistical methods and times series analysis.** En esta sesión, la primera del jueves 18, se presentaron siete ponencias que desarrollaban en profundidad métodos estadísticos para analizar los datos obtenidos de experimentos con contadores Holter, registros de electrocardiogramas, rechazo en trasplantes de córnea, modelos de ensayos clínicos y relación entre diagnóstico clínico y procedimientos de diagnóstico. Todas las intervenciones se caracterizaron por un elevado nivel científico en su contenido y abordaron con mucho detalle los pormenores de su trabajo en el laboratorio.

- **Bioinformatics.** La sesión científica de la tarde llevaba en su agenda cinco intervenciones con un elevado carácter técnico, al igual que las vespertinas. Se presentaron temas tan variados como metodologías bioinformáticas para evaluar cuantitativamente técnicas de "clustering" para datos de expresión génica, técnicas para visualizar datos biológicos, algoritmos genéticos para hacer selección genética, representación de la cinética de metabolismo de aminoácidos en un bioreactor y modelos de simulación de vías metabólicas.

- **Knowledge discovery and Decision Support Systems.** La mañana del viernes estuvo focalizada en seis ponencias encaminadas a exponer sistemas desarrollados para el soporte a la toma de decisiones y obtención de conocimiento. Los temas presentados se centraban en usar métodos de predicción y clasificación bayesiana para predecir el Síndrome de Down, una arquitectura para aplicaciones móviles usadas en el soporte a la toma de decisiones, algoritmos genéticos con el mismo fin y ajustes de la dosis exacta para tratamiento oral anticoagulante.



D. Fernando Martín Sánchez durante una de las sesiones

- **Image data retrieval, analysis and visualization.** La última sesión científica del viernes estuvo compuesta de cuatro ponencias centradas en investigación relacionada con la recuperación, análisis y visualización de imágenes biomédicas usadas en resonancia magnética y Positron Emission Tomography (PET Imaging).

Resaltar, por último, que todos los trabajos aceptados por el Comité Científico fueron publicados en una edición especial de "Lecture notes in Computer Science", Biological and Medical Data Analysis, 5th International Symposium, ISBMDA 2004, Barcelona, Spain, November 18-19, 2004, Proceedings. Series: Lecture Notes in Computer Science, Vol. 3337. Barreiro, J.M.; Martín-Sánchez, F.; Maojo, V.; Sanz, F. (Eds.), 2004, XI, 508 p., Softcover, ISBN: 3-540-23964-2 y cuya consulta está disponible on-line.

X edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud

El día 19 de enero tuvo lugar en el Salón de actos de la facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid la X edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud.



Grupo de galardonados en la la X edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud.

Moderó el acto D. **José Luis Carrasco**, Vicepresidente de la S.E.I.S, que comenzó agradeciendo la presencia de todos los asistentes. En la mesa presidencial figuraron: D. **Ángel Núñez**, Secretario General de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid; D. **Francisco Fernández**, Director del Correo Farmacéutico; D. **Javier López Iglesias**, Presidente de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud; Dª Mª **José Marzal**, Directora de la revista Computer World; D. **Javier Olave**, Director del Diario Médico y D. **Luciano Sáez Ayerra**, Presidente de la S.E.I.S.

D. **José Luis Carrasco** pasó la palabra en primer lugar a D. Ángel Núñez, Director de la Facultad de Medicina que agradeció a la Sociedad el que un año más celebraran la entrega de premios en su facultad y volvió a ofrecer su Salón de Actos para el próximo año.

En segundo lugar habló el Presidente de la S.E.I.S D. **Luciano Sáez**, que dijo lo siguiente: "Buenas tardes, en primer lugar les agradezco a todos ustedes su presencia en este acto de la ya décima edición de los premios nacionales de informática y salud que convoca nuestra socie-

dad. Es un honor para la sociedad española de informática de la salud y agradecemos la presencia en esta mesa de D. Ángel Núñez, Secretario General de esta facultad de medicina, D. Francisco Fernández, Director del Correo Farmacéutico, D. Javier López Iglesias, Presidente de la Asociación Nacional de Informadores de la Salud, Dª Mª José Marzal, Directora de la revista Computer World y a D. Javier Olave, Director del Diario Médico.

Están representadas en la mesa de la facultad de medicina el anfitrión permanente de este acto anual y los directivos de los medios de comunicación sanitarios, científicos y tecnológicos mas representativos, que realizan una importante labor para difundir y fomentar la implantación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el sector sanitario, y por ello, en su día Diario Médico, Computer Word y el pasado año, Correo Farmacéutico, obtuvieron el premio Nacional de Informática y Salud a la mejor actividad de difusión.

Como ya es tradicional desde su creación, celebramos este acto oficial de entrega de nuestros premios nacionales en este marco de la facultad de medicina de la universidad Autónoma de Madrid, gracias al apoyo que esta nos brinda y que agradecemos al Decano Profesor Cuervas-Mons por todas sus atenciones hacia la Sociedad Española de Informática de la Salud.

Finalizamos las actividades de la Sociedad Española de Informática de la Salud en el año 2004 y comenzamos las del 2005. La mejor forma de finalizar y comenzar un año es realizando un ejercicio de reconocimiento a tanta labor y esfuerzo que se esta materializando en las organizaciones del sistema sanitario, en la empresas de desarrollo tecnológico, por los profesionales de la salud, entidades sanitarias, la industria, las organizaciones profesionales y los medios de comunicación

Vamos a felicitar a los galardonados con los Premios Nacionales de Informática y Salud. Ellos representan los esfuerzos que instituciones, organizaciones y profesionales realizan por utilizar e implantar las tecnologías de la información y las comunicaciones para mejorar el funcionamiento de nuestra sanidad.

Como es tradicional, compartimos en este acto con ustedes nuestro informe de actividad anual y plan de trabajo para el año 2005.

No es momento de hacer un balance exhaustivo de cada una de las actividades, esto podía permitírmelo hace 10 años, pero el crecimiento de nuestras actividades impide hoy que así lo haga, ya que no me perdonarían los galardonados que les sustraiga el protagonismo que hoy tienen. Por ello, me limitare a una reseña de cada una de las actividades más importantes de la Sociedad Española de Informática de la Salud.

Las acciones desarrolladas, demuestran la presencia que nuestra sociedad tiene en el sector sanitario, esto es fruto, tanto de la ilusión y el esfuerzo que todos los miembros de la junta directiva ponen en materializar nuestras actividades, como del apoyo y credibilidad que las instituciones sanitarias y entidades de desarrollo tecnológico depositan en nosotros. Como ya es de todos conocido, el principal objetivo de nuestra sociedad es promover el uso de la informática en el sector sanitario y difundir los proyectos e innovaciones que se van produciendo y que inciden directamente en nuestro entorno. Nuestras actividades están diseñadas para cubrir las necesidades que se plantean desde nuestro sector. Creemos que este es el camino para que una sociedad científica se consolide y cumpla su misión.

Hemos seguido unas reglas de funcionamiento claras y nos hemos basado en unos criterios que consideramos fundamentales, como la participación de todos los profesionales sanitarios y sus asociaciones huyendo de nuestro propio protagonismo, contar con la opinión de los profesionales, la industria y las organizaciones sanitarias en nuestras actividades, como eje fundamental de trabajo en los comités de programas y científicos, cumplir siempre los compromisos adquiridos, definiendo reglas de participación con los principios de transparencia y equidad tanto con nuestros socios como con las entidades que colaboran en nuestras actividades. Son muestra de todo ello el cumplimiento de los objetivos planteados para el año 2004 materializándose con las siguientes actividades:

- **I Foro Sobre Protección de Datos de Salud.** Se celebró en Madrid, los días 11 y 12 de febrero
  Lema: "el papel del profesional de la salud".
  Coordinador general: D. Javier carnicero

- **Colaboración en la II jornada del Fòrum Català d'Informació i Salut.** Se celebró el 26 de febrero en la Universitat Autònoma de Barcelona.
  Lema: "Compartir información".
  Coordinador general: D. Santiago Marimón.

- **II Reunión del Foro de Normalización en Informática de la Salud.** Madrid 24 de marzo
  Coordinador: D. José Luis Monteagudo

- **VII Congreso Nacional de Informática de la Salud, Inforsalud 2004.** Se celebró en Madrid los días 24, 25 y 26 de marzo.
  Lema: "La cooperación entre redes sanitarias"
  Coordinador general: D. Rodrigo García Azurmendi, el comité de programa fue coordinado por D. José Luis Monteagudo Peña, junto con D. Carlos García Codina en



Imagen del público congregado en la X edición de los Premios Nacionales de Informática y Salud.

el área institucional, D. Miguel Chavarría Díaz en el área de profesionales y Dª. Isabel Aponte Rivarola en el área tecnológica.

- **Presentación del V Informe SEIS.** "De la Historia Clínica a la Historia de Salud Electrónica". Fue presentado por el Profesor D. Rodés Teixidor el día 20 de abril en Madrid. **Coordinado por** D. Javier Carnicero Jiménez de Azcárate con el apoyo del Departamento de Salud del Gobierno de Navarra, el Fondo de Investigaciones Sanitarias, la Fundación Vodafone y la Fundación Pfizer.

- **Colaboración en la I Jornada Conjunta de la Asociación Española de Farmacéuticos de la Industria–Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios sobre avances Tecnológicos en el Registro, Información e Investigación Clínica de Medicamentos** en Madrid, 5 de mayo de 2004.

- **X Jornadas de informática Sanitaria en Andalucía.** Celebradas en Málaga, los días 2, 3 y 4 de junio. Contaron con la colaboración de la Junta de Andalucía, la Consejería de Salud y el Servicio Andaluz de Salud. **Lema:**"Innovación y salud 2004. Los sistemas sanitarios y sus relaciones con los proveedores de tecnologías de la información", donde estrenamos nueva metodología con el fin de extraer conclusiones en directo.

El **coordinador general** fue D. Jaime Nieto y la coordinación de programa y soporte corrió a cargo de D. Julio Moreno y de D. Jesús Galván.

- **III Foro Abierto sobre Telemedicina.** Celebrado en Mérida, el día 6 de octubre en colaboración con Telefónica y el apoyo de la Consejería de Salud de Extremadura.
  El **coordinador general** fue: D. José Luis Monteagudo

- **I Foro Técnico en Informática de la Salud.** Celebrado en Gandía los días 26 y 27 de octubre con la colaboración del Ayuntamiento de Gandía, la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana, la Asociación Valenciana de Informáticos de Sanidad y el Hospital Comarcal Francesc de Borja, de Gandía.
  El **coordinador general** fue: D. miguel Chavarría Díaz.

- **X Congreso Nacional de Informática Médica. Informed 2004**, en Barcelona los días 16, 17 y 18 de noviembre.
  Lema: el tratamiento de la información, instrumento de valor añadido en la práctica médica con la colaboración del Forum Català d'Informàtica i Salut.
  La coordinadora general fue: Dª María Rovira Barberá.
  El **coordinador** del comité científico fue: D. Xavier Pastor Durán.

Actividades de la SEIS

- I Simposio Internacional sobre Investigación en Informática Biomédica.
  Bioinforsalud 2004. ISBMDA, 2004 (V Simposio Internacional de Análisis de Datos Biológicos y Médicos). Celebrados en Barcelona los días 18 y 19 de noviembre con el apoyo de la red de excelencia Infobiomed, del programa tecnologías para la sociedad de la información de la Comisión Europea, y de la red temática de investigación sobre informática biomédica Inbiomed, del Fondo de Investigaciones Sanitarias del Instituto de Salud Carlos III.
  El **coordinador general** fue: D. Fernando Martín Sánchez.

- **Elaboración del VI Informe SEIS.** El 16 de diciembre se celebró en Pamplona la reunión final correspondiente al VI Informe SEIS que en esta edición lleva por título "El Sistema Integrado de Información Clínica". Esta reunión de trabajo, coordinada por D. Fernando Escolar Castellón, contó con la colaboración del Gobierno de Navarra y la Fundación Vodafone.

- **La convocatoria de los X Premios Nacionales de Informática y Salud 2004.**
  Coordinado por nuestro Vicepresidente D. José Luis Carrasco.

La seis recibió el **diploma a las mejores iniciativas, grupo de gestión**, en el III Encuentro de Instituciones del Mundo Farmacéutico, organizado por el Correo Farmacéutico. Nuestra **revista I+S**, dirigida por el Secretario General de la SEIS D. Salvador Arribas que publicado seis números en este año con los siguientes temas especiales "las redes inalámbricas en sanidad", coordinado por D. José Luis Monteagudo; "inbiomed, red de investigación en informática biomédica", coordinado por D. Fernando Martín; "tecnologías de simulación y planificación quirúrgica en cirugía de mínima invasión", coordinado por D. Miguel Sánchez Margallo; "red temática im3, imagen médica molecular y multimodalidad", coordinado por D. Manuel Desçco y un número especial monográfico dedicado a la radiología digital, coordinado por D. Miguel Chavarría. Tampoco debemos olvidar la colaboración con medios de comunicación mediante artículos y entrevistas. El nuevo diseño y servicios de nuestra web realizado con el patrocinio de la Fundación Telefónica y que presentaremos en este año.

A estas actividades hay que añadir la colaboración con otras sociedades en jornadas específicas y la participación de miembros de nuestra sociedad en mesas, conferencias y actos organizados por sociedades nacionales e internacionales.

Esta importante actividad ha sido posible gracias a todos los profesionales que han colaborado desde los comités organizadores, de programa, científicos, desde otras asociaciones profesionales, entidades sanitarias y empresas tecnológicas, a todos ellos debemos agradecer todo su apoyo, y ánimo en seguir en esta línea de trabajo que identifica a nuestra sociedad.

Como organización profesional, incentivadora de la innovación tecnológica en el ámbito sanitario y abierta, en la que se acogen todas las iniciativas encaminadas a cumplir nuestros fines estatutarios.

A continuación les voy a relacionar las actividades ya aprobadas para realizar durante el año 2005:

- **Entrega de los Premios Nacionales de Informática y Salud**
  En Madrid, en la Universidad Autónoma el 19 de enero.
- **Implantación de los nuevos servicios web de la sociedad.**
- **Revista Informática y Salud I+S con periodicidad bimestral:** cinco números.
- **II Foro Protección de Datos de Salud**
  Sede: Bilbao
  Fechas: 16-17 febrero. Con la colaboración del Departamento de Salud del Gobierno Vasco y las Agencias de Protección de Datos.
- **Congreso Nacional de Informática y Enfermería "Inforenf-2005"**
  Sede: Valladolid
  Fechas: 2-4 marzo
- **VIII Congreso Nacional de Informática de la Salud "Inforsalud-2005"**
  Sede: Madrid
  Fechas: 5-7 de abril
- **Foro de Normalización**
  Sede: Valencia
  Fechas: 19-20 mayo
- **Jornadas de Informática Sanitaria en Andalucía Innovación y Salud 2005**
  Sede: Málaga
  Fechas: 1-3 junio
- **Foro Técnico de Informática de la Salud**
  Fechas: Octubre
- **Congreso Nacional de informática y Farmacia "Inforfarma-2005"**
  Fechas: Noviembre

Finalizado este informe anual solo me resta felicitar a los galardonados por el trabajo realizado y agradecerles su presencia. Confiamos que estos premios les sirvan de recuerdo en el futuro del esfuerzo que han demostrado en la innovación de nuestra sanidad y nos animen a todos para seguir avanzando en la implantación de estas tecnologías en el ámbito sanitario.

Muchas gracias a todos."

Seguidamente se pasó a la entrega de premios:

- El ***Premio Nacional de Informática y Salud 2004 a la entidad pública o privada*** que ha destacado en el uso y la implantación de las tecnologías de las comunicaciones en el ámbito sanitario fue para el Servicio de Salud de la Generalitat Valenciana. Recogió el premio D. Rafael Peset, Secretario de la Subsecretaría del Servicio de Salud de la Generalitat Valenciana, que dijo: "Ha sido un honor recibir este premio de una sociedad tan prestigiosa como esta. Palabras de agradecimiento, al trabajo realizado por los trabajadores para que nuestro proyecto triunfe".

- El ***Premio Nacional de Informática y Salud 2004 a la organización que ha realizado un mayor esfuerzo tecnológico para desarrollar soluciones en el ámbito sanitario***, fue otorgado a Indra Sistemas S.A y lo recogió D. Federico Aguilar, Director de Sanidad de Indra, que dijo "Quiero agradecer a la Sociedad Española de Informática de la Salud este reconocimiento que refuerza nuestro trabajo, mención del esfuerzo y dedicación. Quiero hacer partícipes a nuestros miembros, colaboradores y clientes por depositar su confianza en nosotros y animo a la S.E.I.S para que siga apostando por la innovación".

- El ***Premio Nacional de Informática y Salud 2004 al profesional que por su trayectoria y dedicación ha colaborado especialmente en la implantación de la informática en el entorno sanitario***, fue otorgado a Dª Reyes Trio Maseda, que no pudo más que agradecer el premio debido a la emoción.

- El ***Premio Nacional de Informática y Salud 2004 al mejor trabajo realizado para la difusión de las aplicaciones de la informática de la Salud***, fue otorgado a los Laboratorios Meranini y lo recogió el Doctor D. Martín Ballarín, Director Científico-Médico, que destacó que"El premio nos servirá de estímulo para seguir trabajando".

- El ***Premio Nacional de Informática y Salud 2004 a la mejor aportación presentada en las actividades de la S.E.I.S durante los últimos doce meses***, fue otorgado al Forum Català d'Informació y Salut y lo recogió D. Xavier Pastor, que dijo que "Fue una sorpresa enterarnos de que recibíamos este premio. Nos une a esta Sociedad la misma pasión: La aplicación de la informática en la salud".

- El último Premio Nacional de Informática y Salud 2004, fue el ***Premio al mejor proyecto de investigación en informática de la salud***, que fue otorgado a D. Rafael Infante Macías, Catedrático de la Facultad de Matemáticas de Sevilla, que dijo que "Ha sido una labor de muchos años. Este premio tiene un valor añadido, el sentimental, uno siente que tiene amigos y que le tratan con mucho cariño".



El Premio Nacional de Informática y Salud 2004 a la organización que ha realizado un mayor esfuerzo tecnológico para desarrollar soluciones en el ámbito sanitario, fue otorgado a Indra Sistemas S.A y lo recogió D. Federico Aguilar.



El Premio a la Entidad Pública o Privada que ha destacado en el Uso y la Implantación de las Tecnologías de las Comunicaciones en el Ámbito Sanitario fue para el Servicio de Salud de la Generalitat Valenciana. Recogió el premio D. Rafael Peset, Secretario de la Subsecretaría del Servicio de Salud de la Generalitat Valenciana.



El Premio al Profesional que por su Trayectoria y Dedicación ha colaborado especialmente en la Implantación de la Informática en el Entorno Sanitario, fue otorgado a Dª Reyes Trio Maseda.



El Premio al Mejor Trabajo Realizado para la Difusión de las Aplicaciones de la Informática de la Salud, fue otorgado a los Laboratorios Meranini y lo recogió el Doctor D. Martín Ballarín, Director Científico-Médico de este laboratorio.



El Premio al Mejor Proyecto de Investigación en Informática de la Salud fue otorgado a D. Rafael Infante Macías, Catedrático de la Facultad de Matemáticas de Sevilla.



El Premio Nacional de Informática y Salud 2004 a la mejor aportación presentada en las actividades de la S.E.I.S durante los últimos doce meses, fue otorgado al Forum Català d'Informaciò y Salut y lo recogió D. Xavier Pastor.

Después de esta primera parte se pasó al concierto que este año contaba con la presencia de la violinista búlgara Ema Alexeeva. Estuvo presente como pianista Antonio Palmer, ya conocido por todos los asiduos. Ema Alexweeva demostró ser una virtuosa del violín y consiguió cautivar y emocionar a todos los asistentes que pidieron que en los nuevos premios volviera a estar presente.

Posteriormente tuvo lugar el cóctel durante el cual todos pudieron cambiar impresiones y, sobre todo, felicitar personalmente a los premiados.



El Concierto la violinista búlgara Ema Alexeeva y Antonio Palmer cerró la entrega de Premios de la SEIS.

II Foro Sobre Protección de Datos de Salud

ORGANIZA

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD

Bilbao

Días, 16 y 17 de Febrero de 2005

Hotel Carlton
Pza de Federico Moyúa, 2
48009 BILBAO

Socios Tecnológicos

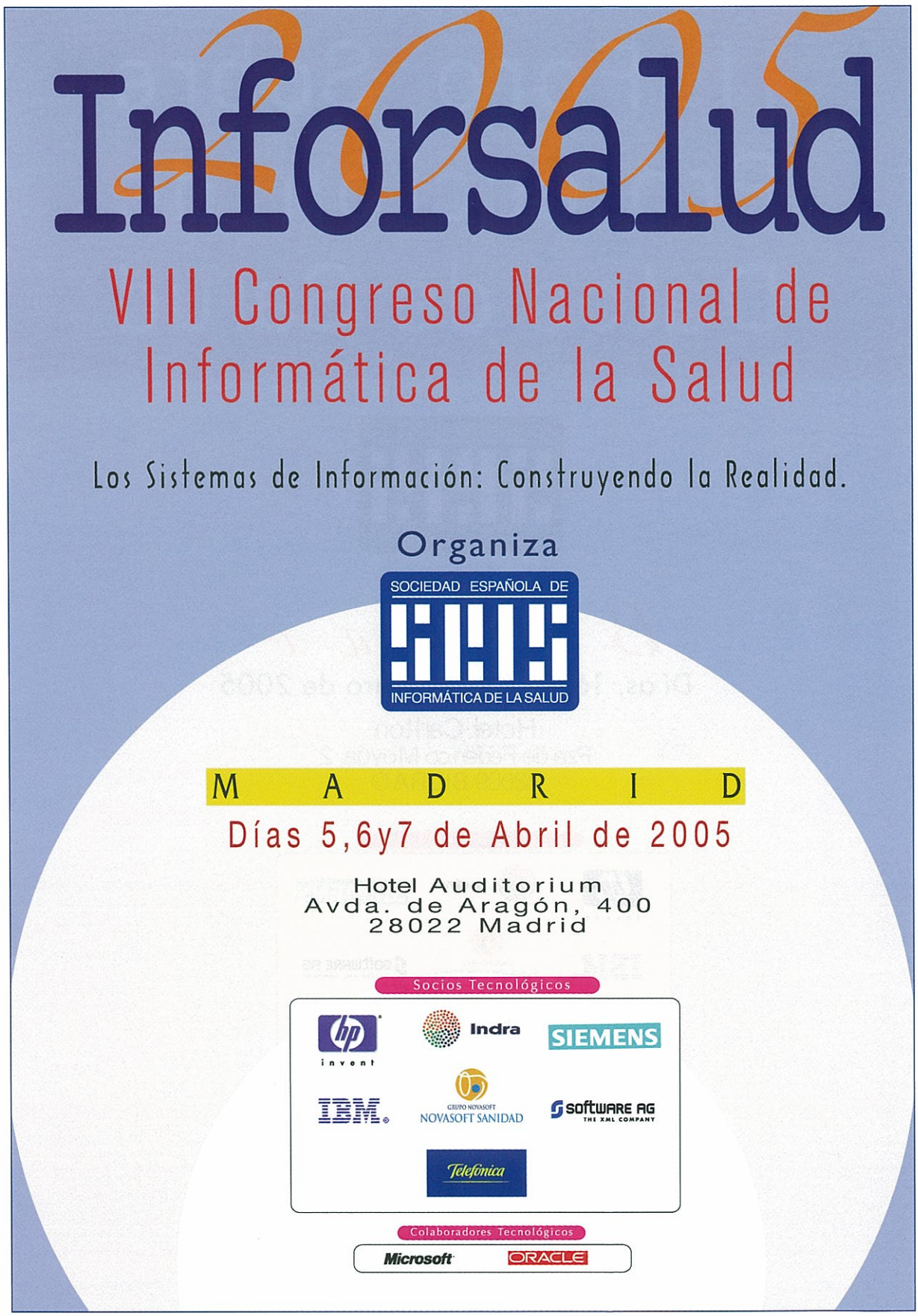
hp invent · Indra · SIEMENS · IBM · GRUPO NOVASOFT NOVASOFT SANIDAD · software AG THE XML COMPANY · Telefónica

Colaboradores Tecnológicos

Microsoft · ORACLE

INFORMACIÓN

Secretaría Técnica: CEFIC, S.l.
Enrique Larreta, 5 - bajo Izda.
28036 MADRID
Tel.: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79


Inforsalud 2005
VIII Congreso Nacional de Informática de la Salud
Los Sistemas de Información: Construyendo la Realidad.
Organiza
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD
MADRID
Días 5,6y7 de Abril de 2005
Hotel Auditorium
Avda. de Aragón, 400
28022 Madrid
Socios Tecnológicos
hp invent
Indra
SIEMENS
IBM
GRUPO NOVASOFT
NOVASOFT SANIDAD
SOFTWARE AG
THE XML COMPANY
Telefónica
Colaboradores Tecnológicos
Microsoft
ORACLE

INFORENF'05

IV CONGRESO NACIONAL DE INFORMÁTICA Y ENFERMERÍA

«Organizaciones que aprenden»

ORGANIZA:

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD

Con la colaboración de:

Consejo de Colegios de Enfermería de Castilla y León
Escuela de Enfermería de la Universidad de Valladolid

Días 2, 3 y 4 de Marzo de 2005
HOTEL AC PALACIO DE SANTA ANA
C/ Santa Ana, s/n
47195 Arroyo de la Encomienda-VALLADOLID

INFORMACIÓN
Secretaría Técnica, CEFIC, S.L.
Enrique Larreta, 5 Bajo Izda- 28036 MADRID
Tef: 91 388 94 78 – Fax: 91 388 94 79
Email: secretaria.tecnica@cefic.com

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente
Luciano Sáez Ayerra

Coordinador General
Salvador Arribas Valiente

Comité de Gestión
Isabel Aponte Rivarola
Cristina Cuevas Santos
José Lagarto Fernández

Comité de Programa
Mercedes Carreras Viñas
Cristina Cuevas Santos
Sagrario Herrador Alonso
Carmen Sellán Soto

Comité Científico
PresidenteJosé Luis Carrasco de la Peña

Coordinadora General
Cristina Cuevas Santos

Miembros

Matilde Arlandis Casanova
Diego Ayuso Murillo
Pepa Benavente Sanguino
Amparo Buj Fernández
Dolores Burguete Ramos
Javier Carnicero Giménez
de Azcárate
Miguel Chavarría Díaz
Marichel Costas Manzanares
Cristina Cuevas Santos
Oscar García Arias
Rodrigo García Azurmendi
Marcial García Rojo
Laureano Gómez Márquez
Loreto Macía Soler
Fernando Martín Sánchez
Ana Martínez Fernández
José Ramón Martínez Riera
Juana Mª Martí-Belda Torres
Mª Angeles Matesanz Santiago
José Luis Monteagudo Peña
Alfredo Moreno Alegre
Mayte Moreno Casbas
Antonio Poncel Falcó
María Rovirá Barberá
Magdalena Santotomás Pérez
Carmen Sellán Soto
Elvira Touriño Migues

OBJETIVO

Por cuarta vez la Sociedad Española de Informática de la Salud, organiza un nuevo congreso de Informática en Enfermería (INFORENF'05) que, en esta ocasión se celebrará en la ciudad de Valladolid.

El objetivo de este cuarto congreso es presentar y discutir la aplicación de las nuevas tecnologías al trabajo enfermero, en las diferentes facetas como son formación pre y postgrado, la actividad asistencial, tanto en el nivel de Atención Primaria, como en el de Atención Especializada.

Consideración especial merecerá lo que se ha dado en llamar «mobility» y que no es mas que la utilización de Pocket PC o Tablet PC tanto en los centros asistenciales como en el domicilio de los propios pacientes. También se discutirá la aplicación y desarrollo de las nuevas tecnologías en el fomento de una vida más saludable, sobre todo en determinados grupos de edad, problemas de salud de carácter crónico y la aportación de la robótica al cuidado de la salud de los ciudadanos.

También, por supuesto, se revisarán los aspectos tecnológicos que pueden y deben ser utilizados para la investigación en enfermería.

Aunque ya han sido tratados en congresos anteriores, insistiremos en los aspectos éticos y sociales derivados de compartir las innovaciones tecnológicas y metodológicas, así como la presentación de nuevas aplicaciones dedicadas a la gestión y a otras áreas que puedan aumentar la calidad de los cuidados. Como es tradicional en este foro, la SEIS está interesada en la asistencia al Congreso de estudiantes de enfermería, para lo cual ha decidido conceder becas para alumnos de tercer curso.

Este nuevo Congreso Nacional de Informática en Enfermería, está dirigido a todos los profesionales de Enfermería que ejercen su profesión en áreas tan diversas como son: Gestión, Atención Especializada, Atención Primaria, Investigación, Universidad y otras organizaciones con interés en el ámbito de la Enfermería y su desarrollo tecnológico.

ÁREAS TEMÁTICAS

- Las nuevas tecnologías en la formación.
- Las TIC,s en enfermería. Manejo de la información para conseguir valor añadido.
- El futuro de la informática en enfermería. Sistemas de decisión en enfermería.
- Informática portable. Teleasistencia. Asistencia extrahospitalaria.
- Factores críticos para la implantración de las TIC,s en Salud.
- Gestión de cuidados y de la calidad.
- Aplicaciones de las herramientas informáticas en el cuidado de los pacientes.

NORMAS DE COMUNICACIONES Y PÓSTER

Las comunicaciones deben ajustarse al formato que se detalla a continuación:

a. El resumen de la comunicación tendrá una extensión máxima de 300 palabras e incluirá los siguientes apartados: Objetivo, Metodología, Resultados, Conclusiones. Deberá enviarse por correo electrónico: (secretaria.tecnica@cefic.com) con fecha límite el día 15 de Febrero de 2005, en formato Word.
b. Se debe incluir también dirección, teléfono-fax y correo electrónico de contacto del primer autor, así como la indicación sobre si opta a presentación oral o en póster.

El Comité Científico comunicará al primer autor por medio de fax o correo electrónico el día 18 de Febrero la decisión de aceptar o no la comunicación. Las comunicaciones aceptadas a partir de los resúmenes formarán parte del libro de ponencias y comunicaciones. Por ello, una vez notificada la aceptración de una comunicación se deberá entregar el trabajo definitivo con fecha límite 21 de Febrero, con las siguientes características:

a) Extensión entre 3 y 6 páginas DIN A4, incluyendo figuras, tablas y bibliografía, con espacio interlineal sencillo.
b) Se adjuntará disquete de 3,5 que contenga el archivo completo; textos en Word con figuras insertadas en la posición deseada.
c) Las figuras deberán añadirse además en ficheros independientes y numerados correlativamente, en un formato gráfico estándar (bmp, gif, jpeg), pudiendo ser utilizados sistemas estándar de compresión de archivos (zip, arj..)
d) Se puede entregar toda la documentación en un documento HTML junto con todos los archivos necesarios.

Todas las comunicaciones aceptadas por el Comité Científico se publicarán en la web del Congreso, y se seleccionarán algunas para su presentación oral durante una sesión o en la revista I+S.

Las normas para los pósters son:

a. Ancho 90 cm. y Alto 120 cm. medidas máximas no intercambiables (organización siempre vertical, no permitiéndose en apaisado).

b. Libertad absoluta para componer el póster, siendo recomendable que tanto el título como autores figuren centrados en la zona superior del panel.
c. De forma optativa, pero recomendable, se puede entregar la documentación en disquete o CD, digitilizado en formato estándar (bmp, gif, jpeg).

Toda la información de los Póster y las Comunicaciones deberá recibirse en la Secretaría Técnica del Congreso:
CEFIC, C/ Enrique Larreta, 5 Bajo Izda. - 28036 MADRID
Tel.: 91388 94 78 / Fax: 91388 94 79
-secretaria.tecnica@cefic.com

CRONOGRAMA PROVISIONAL

	SALA 1	SALA 2
MIÉRCOLES 2 DE MARZO		
15:30-16:30	Recepción de Participantes	
16:30-16:45	Inauguración Oficial	
16:45 - 17:30	**Conferencia Inaugural**	
17:30 - 18:00	VISITA ZONA DE EXPOSICIONES	
18:00 - 20:00	Mesa Redonda Nuevas Tecnologías como Herramientas Educativas	1 Sesión Científica Comunicaciones 1
JUEVES, 3 DE MARZO		
09:00-11:00	Mesa Redonda 2 Aplicación de Herramientas Informáticas para el Cuidado de Pacientes	Taller 1: Metodología de la Investigación-Plazas Limitadas
11:00 –11:45	VISITA ZONA DE EXPOSICIONES	
11:45 –14:00	Mesa Redonda 3 Conocimientos y Habilidadespara I+D en Enfermería	Sesión Científica Comunicaciones 2
14:00-16:00	ALMUERZO	
16:00 –17:30	Mesa Redonda 4 Tecnologías Móviles y Teleasistencia	Sesión Tecnológica 1
17:30 – 18:00	VISITA ZONA DE EXPOSICIONES	
18:00–19:30	Sesión Tecnológica 2	Sesión Científica Comunicaciones 3
VIERNES 4 DE MARZO		
09:00-10:30	Sesión Tecnológica 3	Taller 2 (Plazas Limitadas) Aplicaciones Informáticas de Cuidados
10:30-11:00	VISITA ZONA DE EXPOSICIONES	
11:00-12:30	Mesa Redonda 5 Factores Críticos para la Implantación de Las TIC's en el Entorno Sanitario	Sesión Científica Comunicaciones 4
12:30 - 13:00	Entrega de Premios	
13:00-13:30	Conclusiones del Congreso	
13.30- 14:00	Clausura Oficial	

CUOTAS DE INSCRIPCIÓN

Inscripción y pago hasta el 7 de Febrero de 2005
Socios SEIS y Entidades Colaboradoras Inforenf'05.....254 €
Congresistas .....378 €
Comunicantes .....254 €
Inscripción y pago después del 7 de Febrero de 2005
Socios SEIS y Entidades Colaboradoras Inforenf'05 .....315 €
Congresistas .....470 €
Comunicantes .....254 €
Inscripción y pago durante el Congreso
Socios SEIS y Entidades Colaboradoras Inforenf'05 .....347 €
Congresistas .....508 €

Existen unas becas para la asistencia de estudiantes y becarios de investigación, previa solicitud y acreditación correspondiente.

FORMA DE PAGO
Enviar talón nominativo a favor de: CEFIC (Inforenf'05) junto con el Bolerín de Inscripción

INFORMACIÓN: CEFIC, Secretaría Técnica Inforenf'05
C/ Enrique Larreta, 5 Bajo Izda. 28036 - MADRID
Teléfono: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79
Email: secretaria.tecnica@cefic.com • http://www.seis.es

Noticias por sectores

MEDICINA

Marcial García Rojo
Complejo Hospitalario de Ciudad Real.

REVISTAS Y BASES DE DATOS CIENTÍFICAS ELECTRÓNICAS

Gunther Eysenbach desarrolla una metodología para valorar encuestas realizadas vía 'web'

El editor de Journal of Medical Internet Research, Gunther Eysenbach, ha desarrollado una metodología para valorar el resultado de los miles de estudios desarrollados a partir de instrumentos web, basadas en recomendaciones ya existentes para ensayos clínicos o revisiones sistemáticas.

(J Med Internet Res 2004;6(3):e34. Diario Médico. 26 noviembre 2004.http://www.jmir.org/2004/3/e34/)

CALIDAD DE LA INFORMACIÓN EN INTERNET

Una Editorial analiza los casos de suicidios pactados a través de Internet

El artículo analiza las diferencias entre los suicidios múltiples pactados tradicionales, que generalmente se acuerdan entre conocidos y los pactos a través de Internet, que se produce entre desconocidos. Algunas respuestas que este artículo ha suscitado profundizan en la existencia de sitios web donde se describen métodos de suicidio colectivo

(BMJ 2004;329:1298-9. 4 dic 2004. http://bmj.bmjjournals.com/cgi/content/extract/329/7478/1298)

PROTECCIÓN DE DATOS

La informatización dispara el cambio cultural en seguridad

La informatización de un centro de salud es la excusa perfecta para promover el cambio cultural en la protección de datos. Así lo demuestra la experiencia del área 10 de Atención Primaria de Madrid, que ha recibido un galardón de la Agencia de Protección de Datos de Madrid.

(Diario Médico, 11 de enero de 2005. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,580191,00.html)



Al 90% de los pacientes no les importa figurar en los paneles del hospital

El Hospital de Bangor, en Gales, Reino Unido, decidió suprimir los paneles de identificación de pacientes en los controles de enfermería de planta, el Servicio de Urgencias y las habitaciones con el argumento de que contravenían la legislación sobre protección de datos, ya que exponían a los ojos de cualquiera el nombre del paciente y la especialidad que le estaba atendiendo. Los profesionales del centro decidieron comprobar hasta qué punto los pacientes y sus familiares se sentían incomodados o molestos porque su nombre apareciera en esos paneles. El estudio demostró que al 90 por ciento de los ingresados y sus familiares les daba exactamente igual.

(Diario Médico, 11 de enero de 2005 y BMJ. http://bmj.bmjjournals.com/cgi/content/full/329/7480/1491)

TELEMEDICINA

El diagnóstico teleasistido iguala la calidad del presencial

La telemedicina es una alternativa muy fiable para el tratamiento de pacientes cuando su acceso al sistema sanitario resulte complicado. Una muestra de ello es que el 80 por ciento de los diagnósticos realizados de manera teleasistida coinciden con los realizados cuando los pacientes acuden a un centro sanitario, según los datos de un estudio que ha analizado la concordancia diagnóstica de los diferentes tipos de atención desarrollados en el Complejo Hospitalario de Ciudad Real. La dermatología ha sido la especialidad elegida para la realización de este estudio y se ha evaluado la fiabilidad del sistema utilizado, los costes, el grado de satisfacción de los pacientes, su utilidad en la formación de los médicos de atención primaria y también sus limitaciones.

(Diario Médico, 29 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,576544,00.html)

Un hospital británico enviará a través de Internet sus radiografías a un "centro virtual" español para ser informadas

Un hospital de Yorkshire (Reino Unido) ha acordado con un centro español el envío a través de Internet de radiografías para que sean analizadas en España, y poder así solucionar las deficiencias de estos profesionales y las demoras que tienen que sufrir los pacientes. El centro hospitalario tiene previsto mandar unas 12.000 radiografías y

1.300 resonancias magnéticas cada año a una "clínica virtual" de Barcelona.

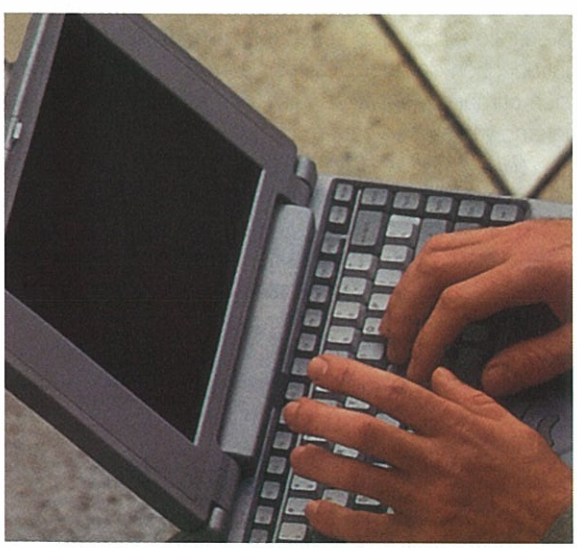
(El Médico Interactivo, 14 de diciembre de 2004. http://www.elmedicointeractivo.com/noticias_ext.php?idreg=7336)

SISTEMAS MÓVILES

Madrid usa los SMS para recordar la vacuna contra la meningitis

"Importante: vacune a su hijo/a de 10 a 19 años contra la Meningitis C en su centro de vacunación". Este es el mensaje que está enviando la Consejería de Sanidad de Madrid a cerca de 45.000 teléfonos móviles de la comunidad para reforzar la campaña de vacunación contra la meningitis C en niños y adolescentes que todavía no se han vacunado. La iniciativa contempla el envío de mensajes de voz a teléfonos fijos. En este caso el mensaje añade que "la meningitis C es una enfermedad grave. Si desea información adicional llame al 012". La experiencia ha sido puesta a prueba en Getafe, Parla, Pinto y la zona básica de salud de Griñón

(Diario Médico, 13 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,570910,00.html)



El uso de portátiles puede afectar a la fertilidad masculina

Los adolescentes y adultos jóvenes deben evitar colocar los ordenadores portátiles en su regazo. Un investigador de la Universidad del Estado en Nueva York ha comprobado que estos dispositivos pueden aumentar la temperatura del escroto una media de 2,6 a 2,8 grados más, lo que pueden afectar a la calidad y cantidad del esperma. También se han descrito quemaduras de genitales externos debidas al uso prolongado de portátiles sobre las piernas.

(Reuters Health, 9-dic-04. http://www.reutershealth.com/archive/2004/12/09/eline/links/20041209elin004.html)

Una iniciativa para reciclar ordenadores de bolsillo para países pobres

El proyecto P3 (http://www.p3international.org/), que forma parte de la iniciativa Netaid, tiene como objetivo reciclar ordenadores de bolsillo viejos para enviarlos a las poblaciones más desfavorecidas en todo el mundo y adaptarlos a su propio idioma y necesidades, incluyendo información de utilidad en educación, economía, salud, alimentación, nutrición o agricultura.

(Reuters Health, 3-dic-04)

INTRANETS Y REDES SANITARIAS

La Fe, de Valencia, inaugura su intranet corporativa

El Hospital Universitario La Fe, de Valencia, acaba de inaugurar su intranet para obtener una información ágil y dinámica con todo el personal del centro y mejorar la comunicación interna en todos sus ejes: descendente, ascendente y horizontal. Para facilitar y extender su uso el acceso a la intranet está abierto a todas las categorías laborales del hospital y no precisa de ninguna contraseña de entrada. Sus contenidos se encuentran en fase de desarrollo y expansión, ya que este portal de información espera recibir sugerencias de inclusión de nueva información de los diferentes servicios y unidades para adecuarse a las necesidades, demandas y propuestas del personal del centro sanitario.

(Diario Médico, 3 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,568222,00.html)

La red, clave para la gestión sanitaria en los afectados por el 'tsunami'

Dado que las comunicaciones tradicionales se han visto gravemente afectadas en el sudeste asiático, los responsables de los equipos humanitarios han acudido a Internet para realizar sus pedidos o enviar los informes en los que relatan sus necesidades e informan de lo que está sucediendo en cada momento. Otro elemento que se ha mostrado de gran ayuda ha sido la posibilidad de utilizar los mensajes de texto de los teléfonos móviles que también ayudan a paliar las necesidades existentes en cada situación concreta. Además, las principales compañías de Internet las que han puesto en marcha numerosas iniciativas de colaboración.

(Diario Médico, 7 de enero de 2005. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,578784,00.html)

HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA

El modelo de centros de especialidades es sostenible mientras haya tecnología

Los médicos creen que sin buenos equipos tecnológicos sólo se duplicarían pruebas. Ignacio Herrero, jefe de Medicina Interna del Hospital Los Montalvos (Salamanca), ha echado de menos una historia electrónica única y ha

subrayado las dificultades de intercambio de información formal con los equipos de atención primaria. José Navajo, jefe de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Salamanca, ha destacado la importancia de orientar el laboratorio hacia atención primaria, "porque nuestro mejor cliente es primaria y no el hospital".

(Diario Médico, 29 de noviembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,565926,00.html)

Piden HCE en la red para consultarlas desde cualquier sitio

Internet es un arma de comunicación fundamental para los miembros de la redes de excelencia en eSalud. Un estudio publicado en el último número de la revista de la Sociedad Americana de Médicos de Familia señala que el uso de la red por médicos y pacientes ya es suficientemente sólido como para que se creen historias clínicas electrónicas en las que se guarde información de los enfermos y puedan acceder a ellas desde cualquier parte del mundo. El informe señala que estas aplicaciones permitirían disminuir las cargas de trabajo para los profesionales, reducir costes, ahorrar tiempo y eliminar prácticas que favorecen los errores médicos, que en muchas ocasiones son fruto de agendas profesionales muy apretadas.

(Diario Médico, 17 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,573030,00.html)

RECETA ELECTRÓNICA

Implantar controles permite atajar errores de medicación

El uso de sistemas de prescripción informática, la notificación de cambios en la presentación de fármacos o el uso de códigos de colores para diferenciar sustancias que pueden llevar a confusión son algunas medidas que han ofrecido buenos resultados en la reducción de las tasas de error.

(Diario Médico, 3 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,568237,00.html)

RELACIÓN MÉDICO-PACIENTE

Un 'software' ayuda a la comunicación entre médicos y enfermos inmigrantes

La Fundación para la Investigación Sanitaria de Castilla-La Mancha ha realizado un programa informático que permite la comprensión entre médicos de primaria o de urgencias e inmigrantes que no hablan castellano. El programa, denominado Lingaleno, destaca por su uso intuitivo. El médico puede realizar en pantalla las preguntas básicas de una anamnesis de primaria distribuidas por áreas (cardiovascular, sistema respiratorio, digestivo, urogenital, sistema nervioso, ginecología, salud mental, pediatría y urgencias) que comparte instantáneamente y en pantallas sucesivas con el enfermo, que es capaz de



leer y oír las mismas preguntas en su propio idioma. El paciente responde en la pantalla y las respuestas las puede ver el médico en castellano

(Diario Médico, 10 de enero de 2005. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,579452,00.html)

ATENCIÓN PRIMARIA

El SAS y Aecoc impulsarán el código de barras en AP

El Servicio Andaluz de Salud y la Asociación Española de Codificación (Aecoc) han firmado un convenio para el desarrollo tecnológico del sector sanitario, que incluye la introducción del código de barras en 70 centros de atención primaria y distintos sistemas para mejorar la gestión interna y la calidad asistencial.

(Diario Médico, 4 de noviembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,555506__00,00.html)

Andalucía comienza la implantación de la HCE en atención primaria en los centros de salud de Cádiz

La Junta de Andalucía, dentro del plan de modernización de su sistema sanitario, ha comenzado a instalar la historia clínica electrónica (HCE) de sus pacientes en atención primaria. El proyecto, que se desarrollará de manera progresiva, ha comenzado por los centros de salud de la Bahía y la Janda y la rapidez de la extensión dependerá de los resultados que se obtengan en estos primeros sitios.

(Diario Médico, 24 diciembre 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,575603__00,00.html)

HEMATOLOGÍA

El control automático de las transfusiones reduce errores

La automatización en el banco de sangre se completa con la introducción de sistemas informáticos específicos para la gestión de todo el proceso, lo que constituye un arma esencial para aumentar la seguridad en la transfusión. Actualmente se dispone ya de máquinas que permiten identificar la muestra del receptor mediante un código de barras y emiten un informe en el que constan todos

los datos del paciente, lo que garantiza un mejor y más adecuado seguimiento durante todo el proceso que abarca la transfusión, así como la disminución de errores. Se estima que el riesgo de error burocrático es de dos por cada 1.000 transfusiones cuando el proceso se hace manualmente.

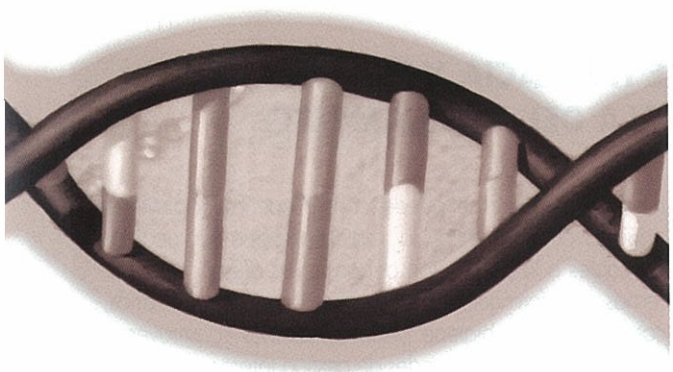
(Diario Médico, 12 de enero de 2005. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,580674,00.html)

GENÉTICA

Biosensores magnéticos y técnicas de imagen avanzada, la gran apuesta de Philips en diagnóstico molecular

Entre las grandes apuestas de la compañía Philips Medical Systems se encuentra el desarrollo de biosensores magnéticos capaces de mejorar la rapidez, sensibilidad y disponibilidad del diagnóstico molecular. Estos biosensores miden el campo magnético creado por nanopartículas que se unen a moléculas específicas y pueden reconocer la impronta genética de un patógeno en apenas media hora

(Diario Médico, 13 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,570924,00.html)



OBSTETRICIA

Un simulador de partos facilita la manipulación óptima en la distocia de hombro

El sistema ha sido desarrollado en la Universidad Johs Hopkins y consta de un modelo materno con una estructura tridimensional de la pelvis ósea, un maniquí fetal, un guante que detecta la fuera aplicada y un sistema informático de adquisición de información. Este trabajo ha sido publicado en: Am J Obstet Gynecol 2005;191.

(Reuters Health, 12-enero-05. http://www.medscape.com/viewarticle/497407)

NEFROLOGÍA

La telemedicina reduce los costes de la diálisis

La diálisis peritoneal automatizada se combina en algunos hospitales de España con la telemedicina para mejorar las terapias en aquellas zonas en las que los pacientes tienen que realizar un largo viaje para acudir al hospital a las revisiones.

Destacan por su experiencia en esta tecnología los hospitales Severo Ochoa y La Paz Infantil, de Madrid, y el Doctor Negrín, de Las Palmas. Nicanor Vega, responsable de la unidad de diálisis peritoneal del Doctor Negrín, afirma que la telemedicina proporciona una "capacidad de control, comunicación y diagnóstico" similar a la forma presencial.

Mediante un software (denominado Renal Soft), un módem y una línea telefónica convencional, todos esos datos le son transmitidos al médico cada dos meses.

(Diario Médico, 26 de noviembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,565452,00.html)

PEDIATRÍA

Una tecnología basada en el paciente facilita la toma de decisiones en las urgencias pediátricas por asma

Asthma Kiosk es una solución centrada en el paciente, del Servicio de Urgencias del Hospital Infantil de Boston, en Massachusetts, que facilita la toma de decisiones en urgencias, ya que permite la recogida de toda la información crítica necesaria para el diseño de protocolos basados en la atención del asma pediátrico, según un trabajo publicado en el último número del Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA).

(Diario Médico, 10 de diciembre de 2004. http://www.diariomedico.com/edicion/noticia/0,2458,570318,00.html)

RADIOLOGÍA

Un programa permite identificar pólipos en TAC con contraste

Investigadores de los National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, han descrito un sistema informático de ayuda a la detección (CAD) de pólipos en colonografía por TAC con contraste. A diferencia de la mayoría de los sistemas de colonoscopia virtual, los autores consideran necesario el uso de un medio líquido y sólo el programa que ellos han desarrollado permite identificar pólipos en espacios llenos de líquido y no sólo aquellos que están rodeados de aire, según ha publicado en Am J Roentgenol 2005;184:105-108.

(Reuters Health, 11-enero-05. http://www.medscape.com/viewarticle/497307)

Un programa informático ayuda a los radiólogos a evaluar la malignidad de los nódulos pulmonares

Los científicos del Centro Integral del Cáncer de la

Universidad de Michigan han desarrollado un método de diagnóstico por ordenador que permite una lectura computerizada del mismo escáner que evalúa el radiólogo y que supone una valiosa ayuda para estos profesionales en la detección de tumores malignos. Basándose en información como el tamaño, la textura, la densidad y el cambio a través del tiempo de los nódulos pulmonares, el ordenador determina que probabilidad existe de la malignidad del nódulo.

(El Médico Interactivo, 30 de noviembre de 04. http://www.elmedicointeractivo.com/noticias_ext.php?idreg=7238)

TRAUMATOLOGÍA

Un sistema informático permite cuantificar el dolor en el latigazo cervical

Un equipo de la Universidad de Essen, Alemania, ha desarrollado un sistema de algesimetría para estandarizar la medida del dolor de cuello. El sistema fue validado en 23 conductores que habían sufrido un latigazo cervical 7 días antes, aplicando presión en los músculos del cuello.

(Reuters Health, 12-enero-05. http://www.reutershealth.com/archive/2005/01/12/eline/links/20050112elin025.html)

¬ FARMACIA

25 Años de Sistemas de Información Farmacéuticos en la Administración Sanitaria (3ª Parte)

3ª FASE: DIRECCION GENERAL DE FARMACIA Y PRODUCTOS SANITARIOS/AGENCIA ESPAÑOLA DEL MEDICAMENTO

A partir de 1996 y fundamentalmente con el objetivo político por parte de los nuevos gestores del Ministerios de Sanidad y Consumo de adaptarse a la realidad existente en la Unión Europea (creación de múltiples Agencias de Evaluación de medicamentos), se acomete la tercera fase de desarrollo de los sistemas de información farmacéuticos que se podría denominar como de la Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios (DGFyPS) y de la Agencia Española del Medicamento (AEM).

Como característica mas reseñable de este periodo, podemos resaltar que se inicia el distanciamiento o desconexión de los diferentes subsistemas de información y por tanto la caída del Sistema Integrado de Información Farmacéutico (AA.PP.).

Las razones que mas influyeron en esta situación fueron por una parte debidas a que la DGFyPS se responsabilizó esencialmente de los aspectos relacionados con la fijación de los precios de las especialidades farmacéuticas y con aquellos relativos a su financiación por parte del Sistema Nacional de Salud (gestión de la oferta) para lo cual requería mantener y explotar sistemas de información de naturaleza farmacoeconómica (economía del medicamento), e incluso se puede añadir, que especialmente aquellos que favorecían la implementación de medidas aplicables a la contención del gasto. La presencia de sistemas de información relativos a los productos sanitarios, cosméticos y de higiene personal, apenas constituyeron una respuesta a necesidades de gestión interna y no aportaron desde la perspectiva tecnológica nada interesante. Por su parte y ya con fuertes repercusiones para la Industria Farmacéutica, la AEM diseña y desarrolla a partir de 1997-8 y una vez superada su etapa de creación (que dirigió Ana Naviera Naviera como Directora General de Farmacia y Productos Sanitarios y Ramon Palop como brazo ejecutor, con mas protagonismo que otros Subdirectores Generales) el sistema ofimático denominado DATOLABO (Emili Esteve Pons), exclusivamente dirigido a la gestión del registro de medicamentos y que desde un punto de vista técnico se le puede considerar como el punto de ruptura.

DATOLABO, desde el punto de vista de la eficacia, fue un producto que cumplió con su cometido ofimático y que permitió concienciar a los responsables de informática de la AEM, de la necesidad de mecanizar todos los aspectos administrativos relativos al registro de las especialidades

farmacéuticas y además, de mirar a Europa a la hora de diseñar un sistema de información.

Sin embargo, DATOLABO no debió sustituir al Sistema Integral de Información, ya que se concibió y diseñó como una herramienta de uso exclusivo para y por la División de Gestión de Procedimientos de la AEM. Además no incorporaba prácticamente ningún criterio normalizado, ni siquiera la mayor parte de los términos estandarizados recogidos en la Farmacopea Europea y finalmente no contó con un director de proyecto que tuviese una visión integradora e incluso que conociese las actividades que se realizaban en otras unidades, algunas de ellas y desde la perspectiva de los sistemas de información similares. Por otra parte, la AEM dejó de mantener la base de datos ESPES (la DGFyPS siguió con una copia adaptada denominada Alhaquem), lo que ahondó mas si cabe en la rotura del sistema integrado de información.

Pero es justo reconocer, que los usuarios requieren aplicativos específicos para cumplir con sus metas y objetivos y corresponde a la Unidad de Informática (tal vez debería de ser la Unidad de Sistemas de Información) además de satisfacer esas necesidades, la responsabilidad de vigilar la coherencia y salvaguarda del Sistema y elegir el entorno tecnológico mas apropiado. Históricamente se puede demostrar que si estas necesidades no son resueltas, los usuarios caminan por libre y el fracaso, al menos desde una visión global de conjunto, esta asegurado.

Otros proyectos que se acometieron en esta fase por parte de la AEM, fueron y en primer lugar la migración del aplicativo FEDRA (Farmacovigilancia Española). Nada que objetar desde un punto de vista tecnológico (entorno WEB), pero si desde la perspectiva de los sistemas de información. FEDRA perdió la interface con la aplicación de medicamentos ESPES y Datolabo era incapaz de proporcionar esa integración. Para poder obtener los datos correspondientes a las especialidades farmacéuticas autorizadas (composiciones, vias de administración, formas farmacéuticas, etc), se debió proceder a realizar una copia mensual del sistema de información de la DGFyPS (Alhaquem), que fue desarrollado de forma independiente y con criterios como se ha comentado anteriormente de naturaleza eminentemente económica. Naturalmente también perdió la conexión directa con la información de consumo de medicamentos (ECOM).

En el caso de las Bases de Datos ESPES y ECOM, se procedió de forma similar a FEDRA (migración) y se desarrollo el denominado sistema de información Alhaquem, que fue diseñado desde la perspectiva de la DGFyPS y de forma independiente a la visión que podía aportar la AEM. Se consumaba la desaparición del sistema integrado de información, si bien se aportaban soluciones tecnológicas parcialmente apropiadas como era el entorno WEB. Además, Alhaquem contenía menos datos que las versiones anteriores (se perdieron mas de 35 informes predefinidos) y no incorporaba la posibilidad de contar con usuarios externos al constituirse en una solución INTRANET para el propio MSC, dando lugar a que las Comunidades Autónomas perdieran el acceso a la información, lo que constituyó un gravísimo error, político y funcional.

En esta fase también se acometió la reconversión del proceso de Facturación de Recetas FAR/90. La migración se materializó en un entorno SAS que reducía los tiempos de validación de tres días a 12 horas, pero que reducía extraordinariamente las posibilidades de realizar un mantenimiento evolutivo eficiente, como consecuencia de que SAS es un entorno propietario y extraordinariamente complejo.

Finalmente en esta etapa también se acometieron los primeros borradores del proyecto SILAB - Sistema de Información de la Subdirección General de Seguridad de Medicamentos (Ramón Palop), si bien el sistema tardaría en ver la luz hasta 2001.

Puede por tanto decirse, que el periodo DGFyPS/AEM, constituyó la fase mas negativa de cuantas acaecieron en la breve historia de los sistemas de información farmacéuticos en la Administración Sanitaria y en ese sentido, los porcentajes de culpabilidad se nos antojan volcados (en sentido negativo) para la gestión de la AEM. Al menos, la DGFyPS mantuvo durante este periodo de tiempo con mayor o menor fortuna un porcentaje estimable de lo que se había conseguido hasta esa fecha y es justo reconocer que el mérito en este caso, se debió al menos desde la perspectiva politica y de forma parcial a los esfuerzos realizados por el entonces Director General de Farmacia y Productos Sanitarios – Federico Plaza Piñol, incluso a costa del gran desgaste personal que le produjo. Además es fácil deducir, que los aires autonomistas o independentistas que reinaban en la dirección de la AEM y que intentaban por todos los medios conferir a este organismo sus propias señas de identidad, fue la variable que mas influyó a la hora de producirse el resquebrajamiento del sistema de información del Area Farmacéutica.

CONCLUSIONES 1979 - 1997

De forma resumida podemos decir que las características de los SIF hasta 1997 fueron las siguientes:

- En primer lugar una fuerte influencia de las áreas económicas en el desarrollo de los SIF, como lo demuestra que prácticamente todos los programas de actuación soportados por los SIF y realizados en ese periodo de tiempo como fueron: Proseremes, Elaboración de las

mo curso seminarios para enseñar el manejo de la aplicación a los alumnos.

A los 6 meses de implantación, se pasó un cuestionario de satisfacción a todos los profesionales que participaron en la misma, lo cual nos permitió realizar los ajustes necesarios para continuar en la implantación del resto de unidades. Al año y medio se repitió el cuestionario de satisfacción a todos los profesionales, lo que nos ha permitido evaluar el proyecto.

En general el proceso de informatización ha sido satisfactorio y creemos que contribuirá a: 1- Profesionalizar la enfermería. 2- Desburocratizar el trabajo enfermero. 3- Registrar el 100% de la actividad cuidadora. 4- Mejorar la unificación de criterios en la práctica. 5- Favorecer la investigación. 6- Favorecer el aprendizaje en equipo. 7- Facilitar la comunicación entre los distintos niveles asistenciales. 8- Mejorar la obtención de información para una buena gestión.

PALABRAS CLAVE:
Enfermería, Informatización, Registros, Cuidados.

INTRODUCCIÓN

El Hospital de la Santa Creu i Sant Pau de Barcelona es el hospital más antiguo de España y uno de los más antiguos de Europa, data de 1401. Recientemente celebró su 600 aniversario. Constituye un complejo modernista de una magnitud tal, que en 1978 fue declarado Patrimonio Histórico - Artístico y en 1991 Patrimonio de la Humanidad por la Unesco.

El Hospital de Sant Pau es un hospital universitario de alta tecnología y de referencia, al mismo tiempo que se comporta como un hospital comunitario que atiende a una población de aproximadamente 400.000 habitantes.

Pero, a pesar de que es un hospital entrañable y de una gran belleza monumental, en estos momentos resulta estructuralmente poco funcional para trabajar. Es por ello que hace frente a este siglo XXI con un gran reto; un proyecto de transformación y renovación profundo que culminará con la inauguración de un nuevo hospital en el 2007.

La Dirección de Enfermería se sumó a esta transformación planteando su estrategia de cambio centrada fundamentalmente en la profesionalización de los cuidados de Enfermería y en la mejora de la función de cuidar.

Se diseñó un proyecto denominado "Plan de Cuidados" que comenzó a gestarse en 1995 y que se concretó en 1998 con las siguientes acciones:

- Adopción de un modelo de cuidados (1)(2) en el que basar los cuidados de enfermería y que permitiera que los profesionales de enfermería tuvieran una visión compartida de los mismos.
- Actualización de los conocimientos de las enfermeras en metodología de resolución de problemas (proceso de atención de enfermería) (3) mediante formación teórica en el aula y en sesiones de enfermería en las unidades.
- Protocolización de los cuidados de enfermería con la participación de los profesionales, realizando un manual de procedimientos generales constituido por procedimientos de uso común en todo el hospital. Un manual de procedimientos específicos que recoge todos los procedimientos de uso específico en función de la especialidad. Planes de cuidados estandarizados que recogen aquellos procesos que de manera más frecuente se atienden en el hospital. Planes de educación para la salud, aspecto de gran relevancia dentro de la actividad de enfermería y por último la estandarización de recomendaciones al alta del paciente.

- Completar los registros de enfermería ya existentes con la incorporación de planes de cuidados estandarizados en soporte papel.
- Compartir y utilizar el conocimiento generado a través de la intranet del Hospital.
- Revisión y mejora del sistema de evaluación de cuidados existente realizando la monitorización de indicadores de calidad generales y específicos para poder ver la evolución del impacto de las acciones realizadas.
- Asegurar la continuidad de los cuidados entre niveles asistenciales, estableciendo vías de comunicación entre profesionales.
- La informatización de los registros de enfermería.

El presente trabajo pretende exponer la experiencia del proceso de informatización (4) de los registros de enfermería en nuestro hospital así como la situación en la que nos encontramos en este momento. Consideramos que el éxito del proyecto se debe fundamentalmente a las acciones que constituyen el proyecto global nombradas con anterioridad. El proceso de informatización se inició en Enero de 2003 y finalizó en Julio de 2004 con la informatización de 24 unidades de hospitalización convencional que corresponden a un total de 553 camas. El hospital dispone de un total de 637 camas incluyendo críticos, semicríticos, neonatos y observación de urgencias.

METODOLOGÍA

- FASE I
  Selección del programa informático, según los requerimientos de enfermería (software) (5)(6).
- FASE II
  Selección y cuantificación de las herramientas e infraestructura necesaria (hardware).
- FASE III
  Estrategia de pre implantación (4)(5)(6).



Los ordenadores portátiles se incorporan al carro de curas.

- Formación básica en informática
- Formación en el manejo de la aplicación
- Validación de la base de datos generales
- Validación de base de datos específica
- Traducción de la base de datos al catalán

• FASE IV
Implantación, soporte y evaluación (7).

RESULTADOS

Debido a que la política del hospital no contemplaba el desarrollo propio de un producto informático, se realizó un estudio de mercado para ver que producto disponía de las funcionalidades que dieran respuesta a los requerimientos de enfermería y al mismo tiempo se integrara adecuadamente con el sistema de gestión de pacientes (SAP) del hospital. Finalmente se escogió el aplicativo GACELA (gestión asistencial de cuidados de enfermería línea abierta).

Se seleccionó y cuantifico todo el hardware necesario. Dado que cada enfermera en su dinámica de trabajo habitual utiliza un carro equipado con todo el material necesario para prestar los cuidados a pie de cama, se procuró que esto no cambiara. Por ello se escogieron ordenadores portátiles incorporados a cada carro con conexión inalámbrica a la red del hospital (wireless) (fotografía 1) así como un ordenador fijo y una impresora en el control de enfermería.

Se realizó formación básica en informática únicamente a aquellos profesionales que no habían manejado nunca un ordenador. Posteriormente se formó a todos los profesionales en el manejo de la aplicación: 610 enfermeras (10 horas) y 403 auxiliares de enfermería (5 horas).

Se validó la base de conocimientos generales i se realizó su adaptación al hospital. Para ello se creó un grupo de trabajo constituido por 6 enfermeras, 2 auxiliares de enfermería y el equipo coordinador del proyecto. El grupo trabajó durante un mes a dedicación completa en esta fase del proyecto, contando con el soporte a tiempo parcial de una consultora de la empresa proveedora del aplicativo.

Posteriormente se realizó la validación de la base de datos específicos que permitiría incorporar a la aplicación todos aquellos aspectos relacionados con las distintas especialidades. Para ello se crearon 19 grupos con la participación de 85 enfermeras, 17 auxiliares de enfermería, una matrona, el equipo de coordinación del proyecto y en el primer período de implantación de las primeras unidades una consultora de la empresa proveedora. Este trabajo dio como resultado la realización de 110 planes de cuidados estandarizados, 49 protocolos de cuidados directos y 109 recomendaciones al alta. Todo ello fue traducido según nomenclatura, codificación de la aplicación e idioma (catalán).

Agenda

II Foro sobre Protección de Datos en Salud.
Bilbao. 16-17 de Febrero de 2005

IV Congreso Nacional de Informática y Enfermería INFORENF 2005
Valladolid. 2-4 Marzo de 2005.

VIII Congreso Nacional de Informática de la Salud INFORSALUD 2005
Madrid. 5, 6 y 7 Abril de 2005

II Foro de Normalización en Salud
Valencia. 19-20 de Mayo de 2005

Presentación del VI Informe SEIS Madrid

XI Jornadas de Informática Sanitaria en Andalucía 2005
Málaga. 1-3 de Junio de 2005

II Foro Técnico en Informática de la Salud
Sede pendiente de confirmación
Octubre

X Congreso virtual de Anatomía Patológica Web
Octubre de 2005

V Congreso Nacional de Informática y Farmacia INFORFARMA 2005
Zaragoza. Noviembre de 2005

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
Enrique Larreta, 5 · Bajo Izda.
28036 - MADRID
Tel.: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79
C. electrónico: cefic@cefic.com

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 de la SEIS
Enrique Larreta, 5 · Bajo Izda.
28036 - MADRID
Tel.: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79
C. electrónico: 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:

Solicitud de Ingreso en la Sociedad

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMÁTICA DE LA SALUD

Datos Personalesa

Apellidos

Nombre | Fecha de nacimiento | D.N.I/ Pasaporte | Sexo

Domicilio | Localidad

C.Postal | Provincia | Prefijo | Teléfono | Fax

Correo eléctronico | Página Web

Titulaciones

Titulación | Otras

Datos Profesionales

Nombre de la Empresa o Institución

Departamento / Sección | Cargo desempeñado en la actualidad

Domicilio | Localidad

C.Postal | Provincia | Prefijo | Teléfono | Fax

Correo eléctronico | Página Web

Datos de Domiciliación Bancaria de Pagos

Banca o Caja de Ahorros | Dirección de la Sucursal

Localidad de la Sucursal | C. Postal | Provincia

EntidadOficina D.C. Número de cuenta | Titular de la Cuenta

Les ruego que con cargo a mi cuenta (arriba indicada con 20 dígitos) atiendan hasta nuevo aviso las órdenes de pago (75 euros/año el primer año y 45 euros/año los sucesivos) que presente la SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFORMATICA DE LA SALUD a nombre de .....

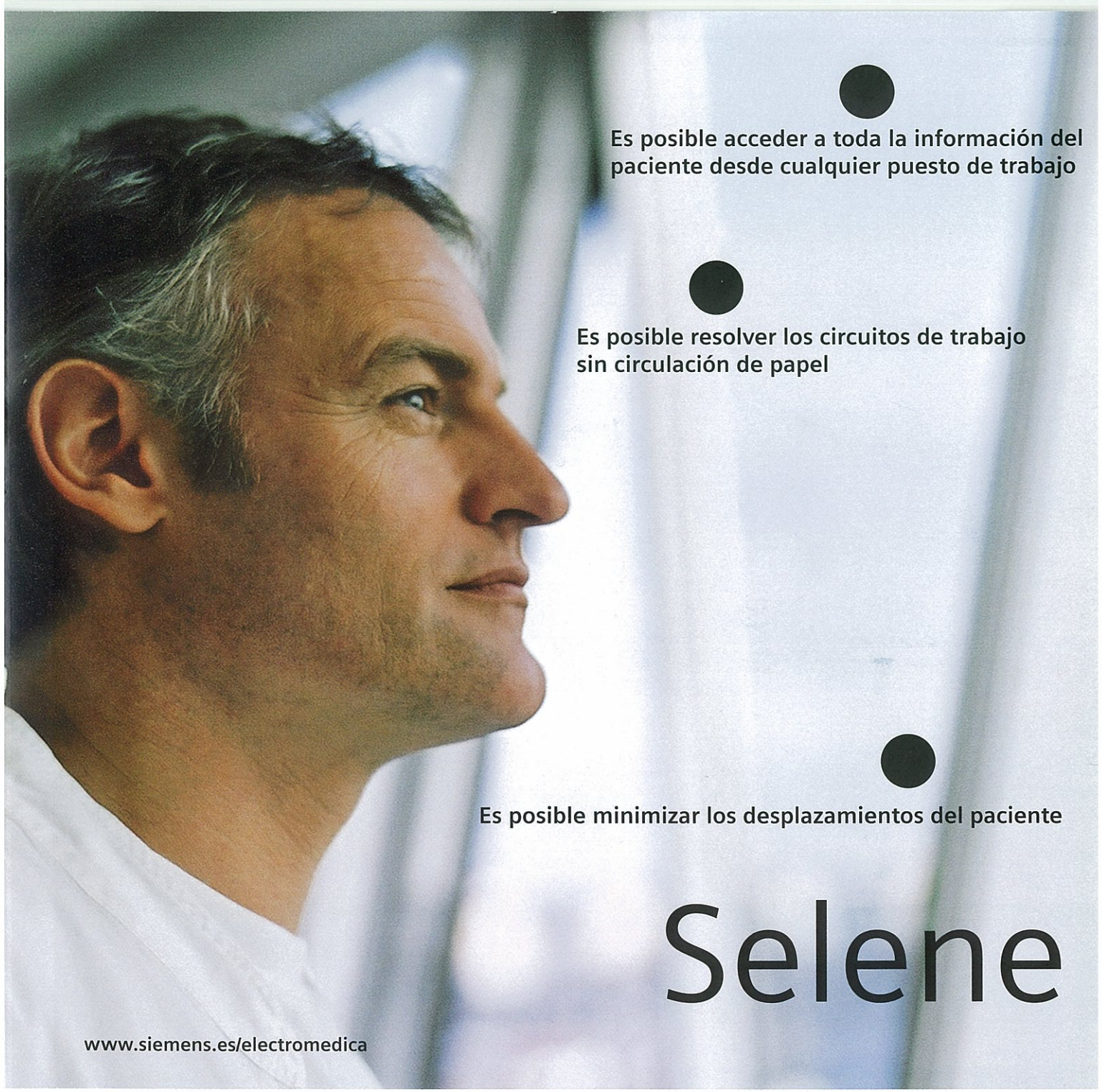
Nota: A devolver cumplimentado y firmado a:

CEFIC - Secretaría Técnica de la SEIS
Enrique Larreta, 5 · Bajo Izda.
28036 - MADRID
Tel.: 91 388 94 78 - Fax: 91 388 94 79
C. electrónico: cefic@cefic.com

Firma del Titular

De acuerdo con la Ley Orgánica 15/99, de diciembre 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 utilizados 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



Sistema Integrado de Información Sanitaria

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

invent