

Universidad CEU Cardenal Herrera de Valencia
Facultad de Farmacia.
Departamento de Fisiología, Farmacología y Toxicología.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO
INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Tesis Doctoral

Mario Ortuño Alonso, 2007

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Trabajo de investigación que presenta Mario Ortuño Alonso para
optar al grado de Doctor en Farmacia en la Universidad CEU
Cardenal Herrera de Valencia

DIRIGIDO por: Dr. Antonio Guerrero Espejo

TUTORA: Dra. María Miranda

Área de Diagnóstico Biológico
Servicio de Bioquímica
Hospital de la Ribera
Alzira (Valencia)
Julio de 2007

A mis padres
A Mamela, suma quli nayra

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi gratitud sincera a todos los que directa o indirectamente han hecho posible este trabajo, especialmente a Antonio Guerrero por su determinación y empuje y por creer en el proyecto desde el principio.

Asimismo, a Juan Antonio Cerón por todas sus enseñanzas y su optimismo.

A Laly, que me abrió los ojos al mundo de la investigación científica, por su calidad humana y profesional.

“Cada organización tendrá que estar diseñada para un momento, un lugar o una tarea determinada.”

*Peter F. Drucker
Managing for the future
Penguin books (1993)*

ÍNDICE

ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS.....	26
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	28
4. RESULTADOS.....	84
5. DISCUSIÓN.....	134
6. CONCLUSIONES.....	170
7. BIBLIOGRAFÍA.....	173

1 INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La asistencia sanitaria pública que se presta en España ofrece una cobertura universal (1) con un grado de calidad elevado (2-4).

De esta manera, son titulares de los derechos a la protección de la salud y a la atención sanitaria:

- Todos los españoles y los extranjeros en el territorio nacional en los términos previstos en el artículo 1.2 de la Ley Orgánica 4/2000.
- Los nacionales de los Estados miembros de la Unión Europea, que tienen los derechos que resulten del derecho comunitario europeo y de los tratados y convenios que se suscriban por el Estado español y les sean de aplicación.
- Los nacionales de Estados no pertenecientes a la Unión Europea, que tienen los derechos que les reconozcan las leyes, los tratados y convenios suscritos.

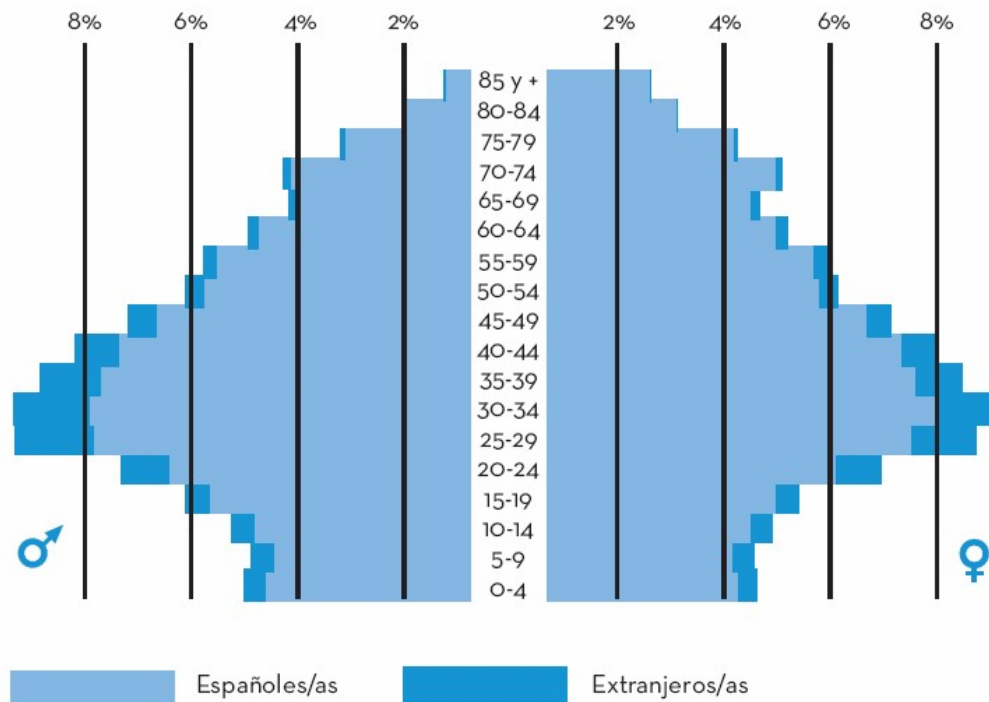
Por otra parte, los funcionarios públicos y las personas de ellos dependientes pueden acogerse a regímenes especiales de aseguramiento a través de las mutualidades civiles (MUFACE), militares (ISFAS) o de la judicatura (MUGEJU).

El sistema de formación de sus profesionales a través del programa de formación de Residentes asegura para el futuro el mantenimiento del mencionado nivel de calidad.

Sin embargo, la aparición de dificultades presupuestarias a corto plazo puede acabar amenazando el mantenimiento de la cobertura universal en los próximos años, por lo que factores socio-económicos

por un lado (incremento de la demanda debido al mayor nivel de vida alcanzado en la sociedad, al envejecimiento de la población, la aparición de enfermedades como el SIDA, el impacto de la inmigración en nuestro país), y por otro lado el avance científico y tecnológico (incremento en el consumo de recursos debido a la aparición de nuevas técnicas, procedimientos diagnósticos y terapéuticos, nuevos fármacos) han empujado al Sistema Sanitario a realizar cambios y adaptar sus estructuras para sortear la crisis de los sistemas de salud pública y de cobertura universal (5-7).

La población española empadronada a 1 de enero de 2005 era de 44,108 millones de habitantes, de los cuales un 8,4% eran extranjeros. La pirámide de la figura 1, correspondiente a la población de 2005, tanto española como extranjera, muestra una estructura demográfica característica de un importante envejecimiento de la población, de tal modo que el 16,7% es mayor de 65 años.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística - INE. Padrón Municipal a 1 de enero de 2005.

Figura 1. Pirámide de población en España en 2005

En la actualidad, el acceso a los servicios se realiza a través de la Tarjeta Sanitaria Individual expedida por cada Servicio de Salud en las diferentes Comunidades Autónomas, documento que identifica a cada ciudadano como usuario en todo el Sistema Nacional de Salud (SNS).

La sanidad pública en España es una prestación no contributiva cuya financiación se realiza a través de los impuestos y está incluida en la financiación general de cada Comunidad Autónoma, existiendo dos fondos adicionales, el de Cohesión, gestionado por el propio Ministerio de Sanidad y Consumo, y el Programa de Ahorro temporal en Incapacidad Temporal.

Hace más de dos décadas, concretamente en el año 1986 se produjo la aprobación de la Ley 14/1986, de 25 de abril, General de Sanidad. Dicha ley permitió el tránsito desde el antiguo modelo sanitario de Seguridad Social al actual modelo de Sistema Nacional de Salud, financiado con impuestos generales y de cobertura prácticamente universal.

Desde entonces hasta ahora se han producido profundos cambios que han alterado la realidad de la sanidad pública, entre ellos la culminación del proceso de transferencias a las Comunidades Autónomas en 2002, que la han convertido en uno de los principales pilares del actual Estado del bienestar.

La atención a la salud constituye uno de los principales instrumentos de las políticas redistributivas de la renta entre los ciudadanos españoles: cada persona aporta impuestos en función de su capacidad económica y recibe servicios sanitarios en función de sus necesidades de salud.

La organización del SNS es consecuencia de los principios en que se sustenta. Dado su carácter universal y solidario, necesita asegurar la equidad en el acceso a los servicios para todos los ciudadanos.

Su financiación con recursos públicos exige, por otra parte, que el gasto en que se incurra esté sometido a criterios de eficiencia.

Para ello, el SNS se organiza en dos niveles o entornos asistenciales, en los que el acceso espontáneo de los ciudadanos y la complejidad tecnológica se encuentran en relación inversa.

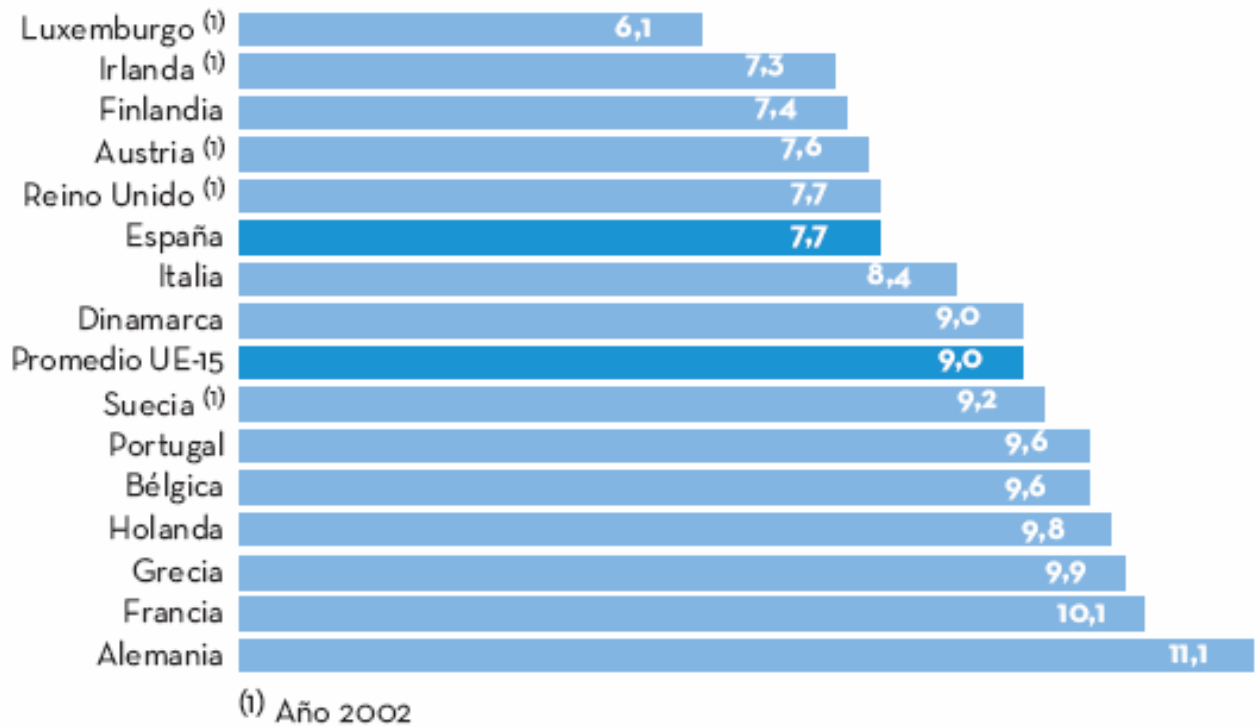
Los servicios sanitarios de primer nivel, la Atención Primaria, se caracterizan por tener una gran accesibilidad y por la suficiente capacidad de resolución técnica como para abordar íntegramente los problemas de salud de presentación frecuente, mientras que la Atención especializada concentra la mayor complejidad técnica y clínica, ocupándose de aquellos problemas que no pueden ser resueltos en el primer nivel.

El gasto total en sanidad en España ha crecido, tanto en su cuantía como en relación al Producto Interior Bruto. (8;9)

Los datos, referidos al año 2003, sitúan el gasto sanitario público en España en 41.199,7 millones de euros, lo que supone un 71,4% del gasto sanitario total del país, que asciende a 57.698,7 millones de euros. El gasto sanitario total en España como porcentaje del PIB alcanza un 7,7%, repartiéndose este porcentaje de la siguiente manera: un 5,5% corresponde al gasto sanitario público y un 2,2% al privado (10).

A pesar de que se trata de cifras que parecen suponer una inversión muy importante, como se aprecia en la figura 2, estamos lejos de algunos de los países de nuestro entorno, los cuales realizan un esfuerzo mayor destinando más recursos a la asistencia sanitaria de sus ciudadanos (11).

Gasto sanitario total como porcentaje del PIB en los países de la Unión Europea (UE-15), 2003

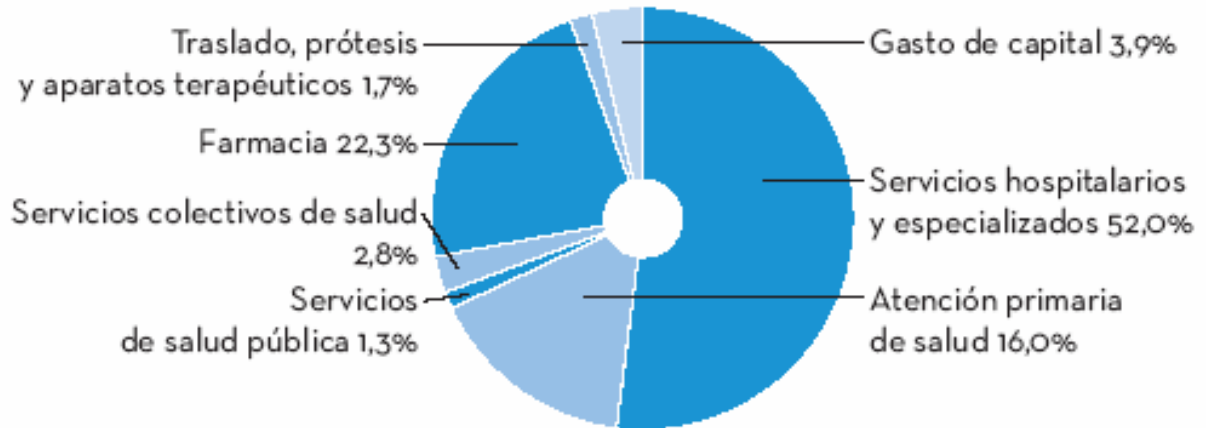


Fuente: OECD HEALTH DATA 2005, versión junio.

Figura 2. Gasto sanitario en porcentaje del PIB en la UE en 2003

Si nos centramos ahora en la composición de dicho gasto en España, figura 3, son los servicios hospitalarios y especializados los que representan un mayor porcentaje del mismo, seguidos por la prestación farmacéutica y los servicios de atención primaria de salud.

Gasto sanitario público, 2003 Composición según clasificación funcional



Fuente: Ministerio de Sanidad y Consumo. Estadística del Gasto Sanitario Público.

Figura 3. Composición del gasto sanitario público en España en 2003

Las mayores expectativas y exigencias de unos usuarios cada día mejor informados (basta como ejemplo constatar el crecimiento exponencial de los últimos años en el número de usuarios con acceso a Internet en su propio domicilio) alimentan el rápido crecimiento de la demanda, así como de la complejidad de la misma, que finalmente desemboca en problemas como el crecimiento de la listas de espera, provocando, además de los problemas clínicos que de ello se deriven, merma de la calidad percibida e insatisfacción en el ciudadano.

Para poder mantener y mejorar en el tiempo los niveles de calidad y cobertura alcanzados en la sanidad española, y teniendo en cuenta que nos encontramos con unos presupuestos limitados y que las líneas que marcan la tendencia para los próximos años, no sólo a nivel nacional, son: un mayor control del gasto y una más y mejor

eficiente utilización de los recursos, es necesario acometer reformas en los sistemas de gestión actuales. (12; 13)

Todo ello ha llevado a la aparición reciente de diferentes modelos sanitarios que buscan lograr dichos objetivos. En estas experiencias, la financiación está separada de la provisión del servicio, lo que facilitará una paulatina liberación del mercado y la instauración de una competencia por el cliente, que acudirá donde exista un mejor servicio (14).

Uno de dichos modelos lo constituye el llamado "modelo Alcira" (15) que es el que se desarrolla en el Departamento 11 de salud de la Comunidad Valenciana.

Este modelo consiste en la prestación de un servicio público gestionado de manera privada por una Unión Temporal de Empresas (UTE), mediante una concesión administrativa del gobierno de la Generalitat Valenciana. Se establece así un pago capitativo en base a la población del área sanitaria, con cargo a los presupuestos de la Consellería de Sanitat a cambio de la construcción de un nuevo Hospital y de la asistencia especializada a toda el área. De esta manera, la financiación es pública (mediante el pago capitativo), la propiedad del Hospital es pública, el control es público (mediante la figura del comisionado de Consellería) y la gestión es privada. Con ello la Administración Pública pretende aplazar la inversión que sería necesaria acometer a corto plazo en este departamento y además minimizarla y repartirla a lo largo de los próximos años.

El capital asignado *per cápita*, 224,58 euros/año por persona es sensiblemente inferior a la media del gasto sanitario *per cápita* del resto de áreas de la Comunidad Valenciana y se revisa anualmente en función del censo de la población y del Índice de Precios al Consumo anual.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Por otro lado, se penaliza la fuga de usuarios a otras áreas, de tal manera que se establece un sistema de facturación entre la UTE y la Consellería de Sanitat en base a unas tarifas por grupos relacionados con el diagnóstico, definidas por Consellería, que se aplican en un 100% en el caso de usuarios del Departamento 11 que acuden a recibir asistencia a otro Departamento del Servicio Valenciano de Salud (SVS), y en un 80% cuando se trate de usuarios de otros Departamentos que acudan al Departamento 11.

Por tanto, el concesionario deberá gestionar con criterios de máxima eficiencia y demostrar la viabilidad del modelo.

El concesionario, la Unión Temporal de Empresas (UTE), está integrado por Adeslas como socio mayoritario, con una participación del 51%, un grupo de Cajas de Ahorro regionales con el 45% y con un 2% respectivamente las constructoras Dragados y Lubasa. La concesión en su fase inicial tenía una duración de 10 años prorrogables a 15, de la gestión de la Atención Especializada del departamento 11.

Mediante esta modalidad el concesionario realiza las inversiones que revierten a la Generalitat Valenciana al finalizar la concesión, por lo que permite financiar inversiones de muy alto coste mediante el pago de un flujo anual estipulado durante la vida temporal de la inversión.

El sistema de supervisión por parte de las Autoridades Públicas se establece mediante una Comisión Mixta integrada por representantes de ambas partes cuya función consiste en vigilar el cumplimiento de las cláusulas del contrato establecido. El Pliego de Condiciones recoge que la Consellería de Sanitat definirá unos órganos y mecanismos que serán responsables de controlar y garantizar la adecuada prestación sanitaria y calidad asistencial. Se establece la figura del Comisionado cuya función es la inspección y control, con

facultades sancionadoras y normativas. El Comisionado velará por la calidad de las prestaciones en salud y el correcto funcionamiento de los servicios por parte del concesionario dentro del marco dispuesto por la Consellería de Sanitat.

De esta forma la responsabilidad última y los derechos residuales se retienen por el concesionario.

El Departamento 11 de salud está compuesto por más de 40 núcleos de población en los que viven alrededor de 250 000 personas, lo que representa aproximadamente un 5,7% de la población de la Comunidad Valenciana. La densidad de población del área es de 181,14 - 272,74 habitantes/Km². El 76,86% de la población vive en municipios de más de 10.000 habitantes. Como se aprecia en la figura 4, es muy similar, en términos geográficos, a la comarca valenciana de La Ribera, tiene aproximadamente 1300 Km² y su capital, Alzira (lugar donde está situado el Hospital), se encuentra desplazada hacia el sur y distante de algunos núcleos de población que además no gozan de una red óptima de infraestructuras que los comuniquen rápidamente con el Hospital. Esto último nos obliga a plantearnos soluciones que acerquen el servicio a los ciudadanos evitándole desplazamientos innecesarios.

Por otro lado, se da un claro componente estacional con gran impacto en la actividad asistencial dado que en el Departamento hay ciudades costeras muy turísticas que disparan la demanda de servicios durante los meses de verano.



Figura 4. Departamento 11 de Salud de la Comunidad Valenciana

El Hospital de la Ribera dispone de 300 camas en habitaciones individuales, 20 camas de UCI y 15 Quirófanos. Desde el inicio realiza una fuerte apuesta tecnológica e informática y potencia la cirugía mayor ambulatoria (el 51% de la actividad quirúrgica es CMA), unas estancias medias bajas, la hospitalización domiciliaria (35 camas fuera del hospital), la mejora en la accesibilidad del hospital con horarios de 8 a 22 horas (consultas y quirófanos) y, en conjunto, un menor tiempo de respuesta del sistema.

En su cartera de servicios se incluyen especialidades quirúrgicas como: anestesiología/reanimación, angiología y cirugía vascular, cirugía cardíaca, cirugía general y digestiva, cirugía maxilofacial, cirugía pediátrica, cirugía torácica, cirugía plástica, dermatología, ginecología, neurocirugía, oftalmología, otorrinolaringología, odontostomatología, trauma-cirugía ortopédica, urología, unidad de mama y unidad de raquis; especialidades médicas como: alergología, cardiología, endocrinología, geriatría, medicina digestiva, medicina

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

interna, medicina preventiva, nefrología, neumología, neurología, oncología, pediatría, psiquiatría, reumatología, nutrición y dietética, medicina intensiva, hospitalización domiciliaria, rehabilitación y urgencias; servicios centrales con el área de diagnóstico biológico, medicina nuclear, radiología, radioterapia, hemodinámica, neurofisiología, archivo y documentación clínica y farmacia.

La Misión de la organización es:

Mejorar la salud de los ciudadanos y aumentar su calidad de vida, buscando la excelencia en el servicio que presta, con profesionales altamente cualificados, mediante la tecnología más avanzada y basados en las evidencias científicas más actuales. La Ribera Departamento 11 de Salud es una organización que se centra en el paciente y que apuesta por la permanente motivación de sus profesionales, mediante la difusión y el uso metódico de modernas herramientas de gestión y de mejora de la calidad, utilizando de manera eficiente los recursos y demostrando la viabilidad empresarial del modelo de gestión que representa.

El 1 de enero de 1999, comienza a prestar servicio la asistencia especializada a una población que ronda en esos momentos los 250000 habitantes, con unos resultados clínico-asistenciales notables.

Coexisten en el área dos modelos de gestión diferentes y trabajan, codo con codo, profesionales de ambos modelos con situaciones laborales distintas.

El personal que presta sus servicios en el hospital de la Ribera es predominantemente laboral, estando sujeto a un convenio colectivo propio. Dicho convenio establece un número de horas anuales de trabajo superior en 150 (de promedio) al personal estatutario del SVS. El sistema retributivo establece incentivos en función del logro

de objetivos con el fin de alinear los intereses de los profesionales con los de la institución.

Supone un reto la relación del personal estatutario predominante en la Atención Primaria con el personal laboral, con culturas y contratos claramente diferenciados, pero que deberán trabajar de forma coordinada y con valores compartidos.

En abril del año 2003 se produce la integración con la asistencia primaria (16), de tal manera que se unifica toda la asistencia sanitaria del área bajo una nueva unión temporal de empresas que sigue con los criterios de gestión de la primera. (17)

La nueva concesión tiene un período de vigencia de 15 años prorrogables a 20 años para la gestión conjunta de la atención primaria y especializada del Departamento 11 y un nuevo *per cápita* de 379 euros por habitante y año. Las prestaciones incluidas son la atención primaria y especializada, unidades de conducta adictiva y la planificación familiar. La concesión obliga a un compromiso de inversiones para atención primaria y especializada por el período de la concesión, incluyendo la construcción de un nuevo centro de salud en Alzira.

El Departamento 11 es el primero de la Comunidad Valenciana y uno de las pocas experiencias a nivel nacional, con un modelo de gerencia única o gestión integrada (18).

Una parte fundamental del proceso asistencial lo constituyen los servicios centrales, siendo, de todos ellos, el conjunto de los laboratorios, uno de los más destacados en cuanto al consumo de recursos.

El laboratorio clínico tiene un papel determinante en una gran mayoría de las decisiones clínicas, ya que en más del 80% de los

casos, éstas, se encuentran vinculadas a los resultados del laboratorio (19). Una gestión eficiente del mismo tiene un gran impacto en los resultados asistenciales finales y en el balance económico global de de la asistencia sanitaria.

Los laboratorios clínicos se han visto sometidos a grandes cambios en las últimas décadas, fruto del avance tecnológico y de conocimientos, que han implicado por un lado la necesidad de abordar cambios organizativos en los mismos, y por otro lado les han otorgado un papel mucho más preponderante en el proceso asistencial.

El primer gran cambio se produjo gracias a la automatización de muchos procesos analíticos a comienzos de la década de los ochenta (20;21). Con ella, se pudo incrementar sensiblemente la calidad del servicio prestado gracias a la estandarización de innumerables procedimientos, y la cantidad de pruebas y, por tanto, de información que era capaz de suministrar. Esto último generó una nueva necesidad, el dotar a los laboratorios de sistemas informáticos capacitados para gestionar el exponencialmente creciente volumen de información clínica con el que se trabajaba diariamente.

El segundo salto cualitativo fue entonces la informatización cada vez más compleja y completa de los laboratorios clínicos durante los años noventa.

Durante los últimos años se está produciendo un avance tecnológico en lo que, a priori, podrían parecer tendencias opuestas pero que pueden ser complementarias: por una parte, se comienzan a implantar sistemas robotizados, diseñados para grandes laboratorios, capaces de gestionar de manera totalmente automatizada la mayoría de los procesos pre-analíticos, que es donde se producen en la actualidad la mayoría de errores del laboratorio, y por otra parte, la miniaturización que hoy día permite disponer de pequeños sistemas analíticos junto al lugar donde se encuentra el paciente. Estos avances tecnológicos han abierto la posibilidad de diseñar nuevos

esquemas organizativos que varían en cada caso en función de la demanda existente, la complejidad y el grado de especialización de cada laboratorio, los recursos disponibles y los costes del sistema (22).

Los laboratorios clínicos se encuentran ante dos tendencias, centralización por un lado, y dispersión por el otro, que pueden y deben ser complementarias; si en una primera etapa, en los grandes centros hospitalarios donde las distintas especialidades experimentaron un desarrollo destacado se produjo una dispersión del procesamiento y la producción de informes de Laboratorio, esta tendencia cambió radicalmente en los años 90, donde primaba la concentración de recursos y la integración de laboratorios pequeños en grandes laboratorios centralizados que daban servicio a toda un área de salud. A la par, fue creciendo el número de centros periféricos de extracción que permitían acercar la prestación al lugar de residencia de los pacientes. Todo esto ha favorecido el desarrollo de grandes Laboratorios con un potencial de procesamiento impensable hace algunos años, pero en muchas ocasiones alejados del ciudadano. Sin embargo, el desarrollo de la tecnología nos brinda la posibilidad de acercar determinadas pruebas hasta incluso la propia residencia del paciente. Así, el Laboratorio puede hoy día, destacar pequeños analizadores en lugares como los quirófanos, paritorios, urgencias o unidades de cuidados intensivos que resuelvan necesidades concretas de estos servicios de manera más eficiente que el propio Laboratorio del centro. Se trata de las llamadas pruebas realizables en la cabecera del paciente o "point of care testing" (POCT).

El término POCT define todas aquellas pruebas analíticas que se realizan físicamente fuera del propio laboratorio, normalmente cerca del lugar de cuidado del paciente (23).

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

El avance tecnológico nos brinda la posibilidad de disponer de instrumentación de dimensiones muy reducidas, y por tanto, portátil, de manejo muy sencillo, con unos requerimientos mínimos en cuanto a su mantenimiento, capaces de realizar algunas determinaciones analíticas en pocos segundos y con una pequeñísima cantidad de muestra. Además, estos equipos son capaces de conectarse a través de la red del centro al propio laboratorio con el que pueden por un lado intercambiar información acerca de su estado y de los resultados producidos, y por otro, recibir órdenes para realizar acciones de calibración, procesamiento de controles de calidad, y diferentes ajustes y procedimientos que desde el Laboratorio se consideren necesarios.

La tendencia en los próximos años será la de grandes Laboratorios centralizados con laboratorios "satélite" en las ubicaciones donde éste no pueda prestar el servicio con la agilidad o eficacia requerida. Estos laboratorios satélite o de POCT, consistirán en instrumentos de fácil manejo, utilizados por el personal de cada servicio donde se encuentren, con paneles de pruebas muy limitados y con la supervisión directa del Laboratorio central.

La literatura científica sobre experiencias de laboratorios clínicos públicos integrados, que presten servicio a áreas sanitarias, es escasa (24;25).

Un aspecto que tiene un impacto clave en el conjunto de la asistencia sanitaria es el tiempo de respuesta del Laboratorio en la entrega de la información de los resultados de las pruebas analíticas solicitadas. La rapidez o demora afecta a la calidad y a los costes de los procesos asistenciales.

Así, una respuesta lenta del Laboratorio genera bolsas de ineficiencia que se traducen no solamente en un retraso de las urgencias

médicas del hospital, sino también en retrasos en las altas de hospitalización o en el inicio de otras pruebas diagnósticas o terapéuticas derivadas de las primeras, en un aumento del número de visitas necesarias del paciente de consultas externas y por tanto del crecimiento de las listas de espera, en un aumento del tiempo de permanencia en el hospital de los pacientes oncohematológicos que acuden al hospital de día, etc.

En el departamento 11 de salud de la Comunidad Valenciana se ha puesto en marcha una experiencia para minimizar la separación entre la asistencia primaria y especializada y conseguir una asistencia sanitaria sin escalones.

Con el fin de evitar la saturación de las urgencias en la asistencia especializada y de acercar el servicio al ciudadano en el departamento, se han creado cuatro Centros de Salud Integrados (CSI), formados por profesionales de todos los niveles, que se encuentran a medio camino entre la asistencia primaria y la especializada. De esta manera se acerca la asistencia sanitaria al lugar de residencia del usuario, se evitan muchos desplazamientos de los pacientes al Hospital y se descongestionan los servicios de urgencias de éste. La apertura de los CSI ha implicado la definición de nuevos Circuitos de Atención y nuevos Mapas de Procesos Asistenciales, la potenciación de la capacidad resolutoria de la atención primaria y el refuerzo de su papel coordinador en el uso de los recursos del sistema para atender a cada paciente.

El planteamiento inicial es resolver todo lo que sea posible en el mismo CSI, incluyendo patologías y situaciones clínicas que no puede resolver por sí sola la atención primaria, aunando prestaciones que corresponden a primaria y especializada en diferentes campos médicos, consiguiendo la integración clínica y la

coordinación entre los profesionales del Departamento y evitando el desplazamiento del paciente al Hospital. Para ello se habilitan en el centro, además de la actividad asistencial propia de un Centro de Salud, consultas de diferentes especialidades médicas y quirúrgicas y se presta una atención continuada durante las 24 horas, una sala de observación con cuatro camas, una sala de reanimación, una sala de curas completa y se dota de medios diagnósticos de radiología digital conectada con el Hospital y de laboratorio mediante tiras reactivas de despistaje. No se plantea el desarrollo de un Laboratorio "satélite", pero sí se estudia la posibilidad de instalar en un futuro equipos de POCT, así como de un sistema de transporte rápido de muestras entre cada CSI y el Laboratorio del Hospital.

Las pruebas de Laboratorio que en un futuro se puedan realizar en los CSI con equipos de POCT conectados al sistema de información del Laboratorio y el número de pacientes que sean derivados o no derivados al Hospital en función de un dato de Laboratorio serán objeto de un interesante estudio.

2 OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

- a. **General:** Análisis de la experiencia de 8 años de evolución de un modelo de Laboratorio clínico integrado, que se extiende desde el inicio de la actividad asistencial (enero de 1999) hasta el año 2006 inclusive.

- b. **Objetivos específicos:** Analizar tres aspectos fundamentales de un Laboratorio clínico integrado multidisciplinar:
 - i. Organización del Área de Diagnóstico Biológico*

 - ii. Gestión clínica*

 - iii. Gestión de la información*

3 MATERIAL Y MÉTODOS

3. MATERIAL Y MÉTODOS

El Hospital realiza desde el primer momento una apuesta muy importante por la informatización del mismo (26). De hecho, en nuestro país, en 1999 no existía ningún hospital completamente informatizado. Es, por tanto, el primer hospital con una historia clínica electrónica que abarcó el conjunto de las diferentes áreas asistenciales: admisión, urgencias, hospitalización, quirófanos, consultas médicas, farmacia, imágenes diagnósticas, pruebas de laboratorio, etc., cubriendo las necesidades de todas ellas y permitiendo el acceso a toda la información clínica de un paciente al conjunto de profesionales del hospital desde cualquier puesto de trabajo.

El Hospital de la Ribera está organizado con el concepto de hospitales con protagonismo de los servicios de medicina interna, pediatría y geriatría, quienes controlan gran parte de la hospitalización, facilitando así unos buenos y homogéneos índices de calidad en los indicadores para los pacientes ingresados, y con un especial interés de los servicios centrales, organizados con criterios costo-eficaces, cuyos adecuados tiempos de respuesta facilitan estancias medias bajas (27; 28).

En el proceso asistencial global, por tanto, los servicios centrales, participan de manera esencial.

De entre ellos, los Laboratorios clínicos forman en su conjunto un área común de servicios, que constituye uno de los pilares básicos de apoyo a la actividad asistencial.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

El conjunto de Laboratorios del Hospital se encuentran integrados en el Área de Diagnóstico Biológico (ADB).

El ADB, frente al concepto clásico de laboratorios separados en diferentes servicios clínicos, desde el primer momento se diseñó como un área integrada para todo el conjunto de servicios que realizan exámenes de laboratorio como parte del proceso asistencial, de tal manera que el ADB comprende los servicios clásicos de Bioquímica, Hematología y Banco de Sangre, Microbiología y Anatomía Patológica. Todos ellos comparten espacio, instrumental, personal técnico, auxiliar y administrativo, y sistemas de información (29).

El organigrama del ADB es el siguiente:

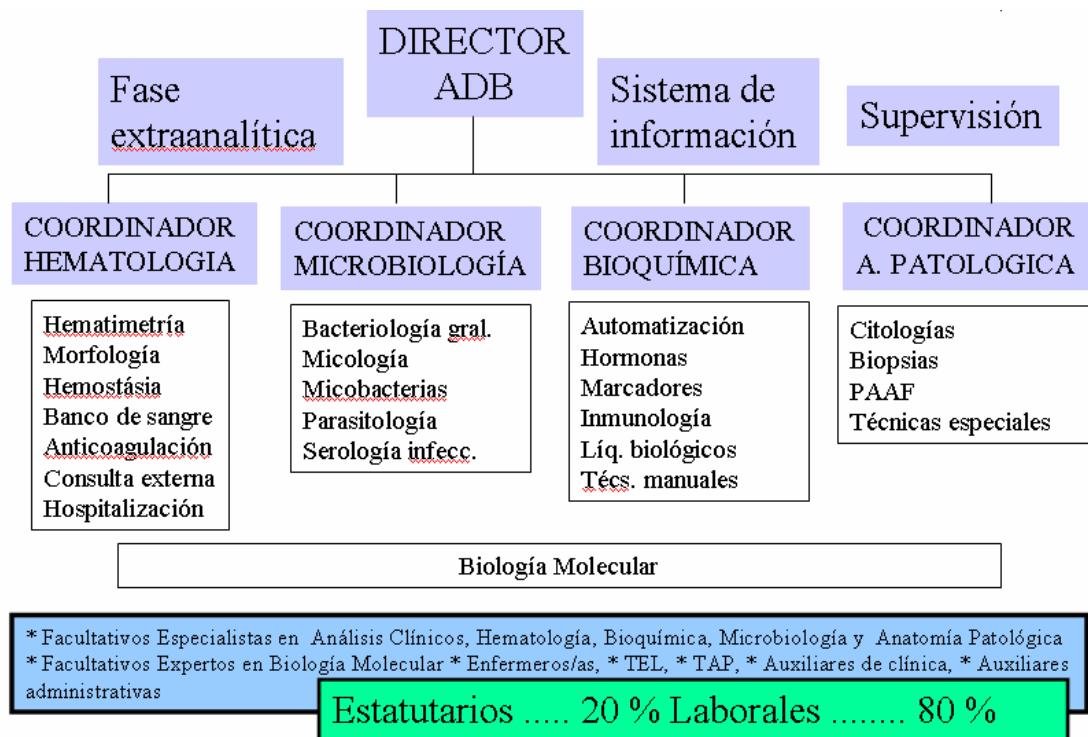


Figura 5. Estructura funcional y organizativa del ADB.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

El director del ADB tiene la responsabilidad de coordinar y dirigir el conjunto de áreas que integran el ADB. Cada una de las diferentes áreas de conocimiento en las que está dividido, tiene a su vez un coordinador responsable de su adecuado funcionamiento. Para integrar y coordinar el conjunto de áreas, se formó el comité de dirección del ADB, integrado por el director del ADB, los coordinadores de las áreas de bioquímica, hematología, microbiología y anatomía patológica, y el supervisor de enfermería del Laboratorio. En este comité, que se reúne periódicamente, se acometen las líneas estratégicas para el conjunto de los laboratorios, las necesidades comunes y particulares, y se toman las decisiones que posteriormente se llevarán a la práctica.

A su vez existe la figura del administrador del sistema de información del laboratorio, y la del responsable de la fase extra-analítica, siendo ambos, aspectos que atañen al conjunto de las áreas de conocimiento que integran el ADB.

El supervisor del laboratorio gestiona el personal sanitario no facultativo, así como el almacén del ADB.

El laboratorio de biología molecular da soporte al resto de áreas de conocimiento del ADB.

El nexo de unión principal entre las diferentes áreas de conocimiento lo constituye el sistema de información (30) común que trata de manera integrada a cada solicitud/ paciente, con un número identificativo único para todas las muestras, y por tanto para los estudios que se vayan a realizar dentro de una misma solicitud, independientemente de las áreas a las que competen dichos estudios. Esto es algo que se está extendiendo de manera rápida en muchos hospitales de nuestro país. La clave pues, está en un sistema de información común e integrado para todas las áreas, que facilita el tratamiento de las muestras y solicitudes de manera

integral. Se evita así la coexistencia de varios volantes de petición distintos para un mismo paciente y con diferente sistema de identificación de las muestras, según las áreas a las que se dirija dicha solicitud.

Un segundo cambio trascendental que se produjo en el Hospital de la Ribera desde su apertura, es la concepción de laboratorio único de atención continuada de 24 horas. Esto implica la no existencia de un laboratorio específico de urgencias, separado físicamente del laboratorio de rutina. La fórmula de dos laboratorios es la que se ha utilizado en los hospitales españoles hasta el cambio de milenio.

En el Hospital de la Ribera, se diseñó de partida un laboratorio único que fuera capaz de dar servicio tanto a las solicitudes urgentes como a las ordinarias. Para ello se ha de dotar de una instrumentación adecuada para las diferentes necesidades, el personal ha de estar capacitado y formado para atender ambas situaciones y los flujos de trabajo deben de organizarse de manera que permitan priorizar el procesamiento de las muestras urgentes sin que sean interferidas por las de rutina.

Se organizó un área administrativa común a todos, con una entrada de solicitudes y una salida de informes únicas: la historia clínica informatizada. Una vez se fueron integrando los laboratorios de los centros de especialidades, aunque sus vías de entrada de resultados y salida de informes fueran otras, la estructura común ya estaba creada y se adaptaron a ella (31).

El ADB ocupa una superficie cercana a los 1000 metros cuadrados dentro del Hospital en la segunda planta del mismo y, aunque no se encuentra aislado, está físicamente alejado del Servicio de Urgencias y de la Unidad de Cuidados Intensivos, a los que se encuentra conectado mediante un tubo neumático de transporte de muestras. Está dotado de instrumentación avanzada para la fase analítica y

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

cuenta con más de medio centenar de personas distribuidas en las siguientes categorías: cinco administrativas, tres auxiliares de clínica, doce DUE, veintidós técnicos de laboratorio y de anatomía patológica y diecisiete facultativos de las distintas especialidades de laboratorio.

En el ADB se ha dado servicio a toda la población del departamento 11 de la Consellería de Sanitat que ha requerido asistencia sanitaria a cualquier nivel, además de a la población, que perteneciendo a otros departamentos o comunidades autónomas, ha sido atendida en nuestra organización.

La carga de trabajo asistencial que ello ha supuesto ha ido aumentando durante todo el período. En las figuras 6 y 7 se representan, respectivamente, la variación en el tiempo (mes a mes) del número global de solicitudes recibidas y de pruebas realizadas en el conjunto de los Laboratorios clínicos.

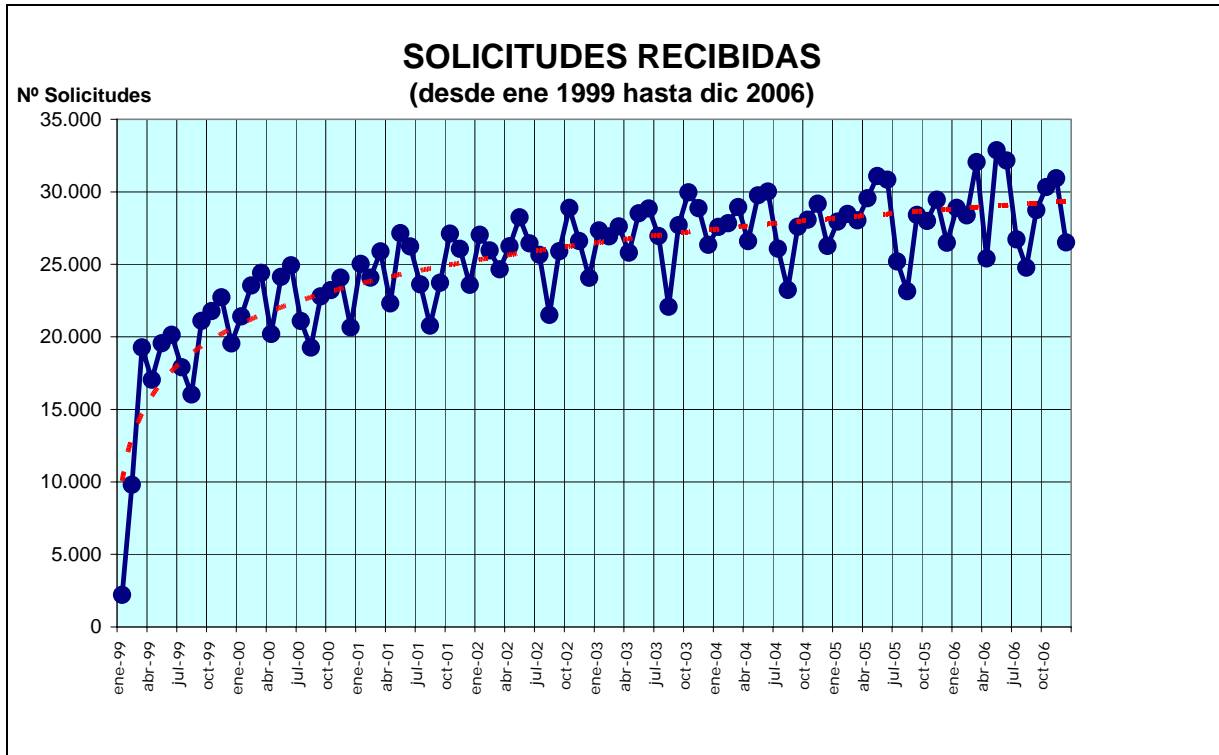


Figura 6. Número total de solicitudes recibidas, mes a mes, en el período de enero de 1999 a diciembre de 2006.

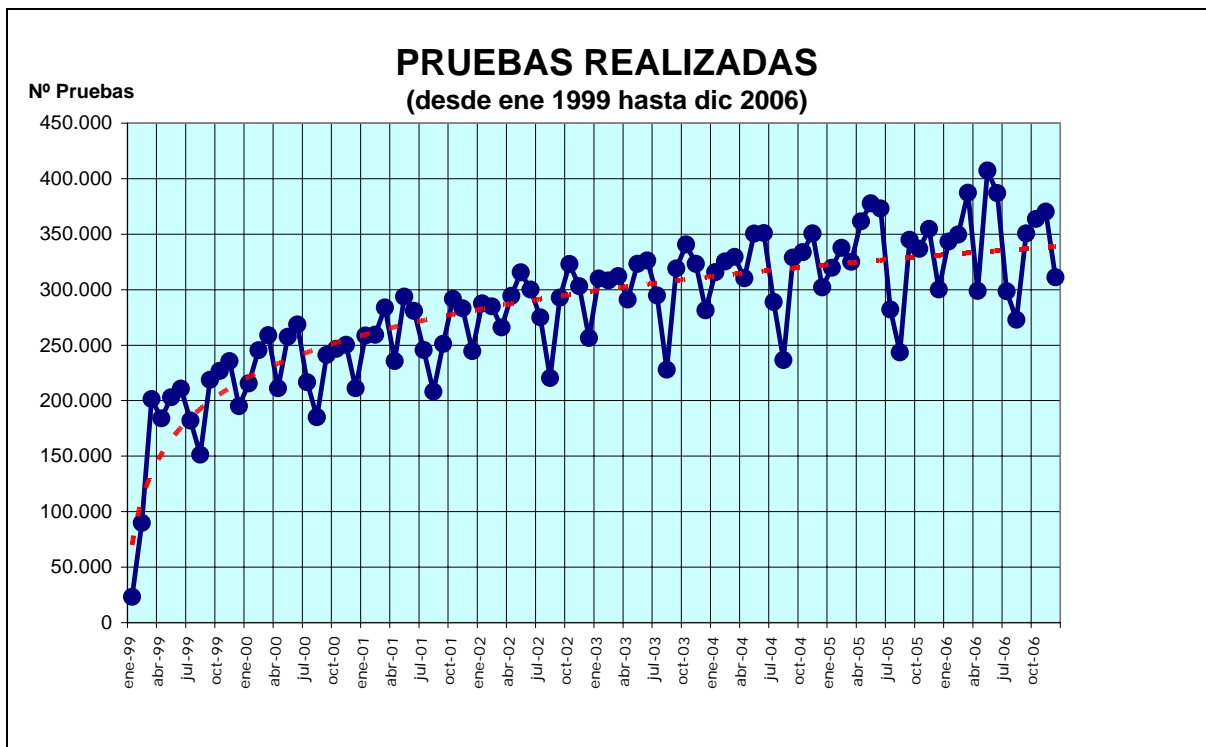


Figura 7. Número total de pruebas realizadas, mes a mes, en el período de enero de 1999 a diciembre de 2006.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Se desglosa la actividad separando las solicitudes según la procedencia, una vez constituidos los bloques de Urgencias, Hospitalización y Consultas externas de especializada por un lado, y las consultas de atención primaria por el otro, y se obtienen las gráficas de las figuras 8, 9 y 10, que corresponden a los años 2004, 2005 y 2006 respectivamente:

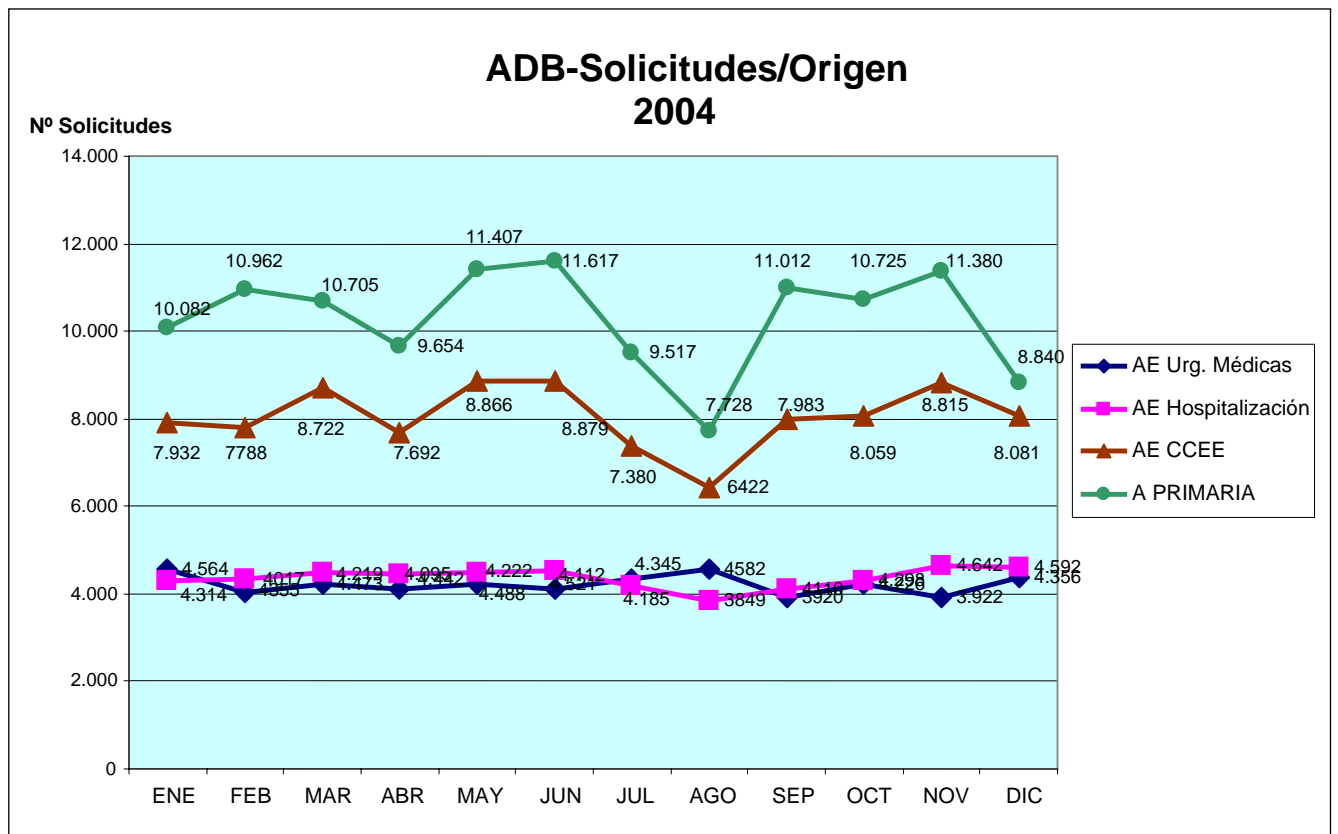


Figura 8. Total de solicitudes en 2004 separadas por origen.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

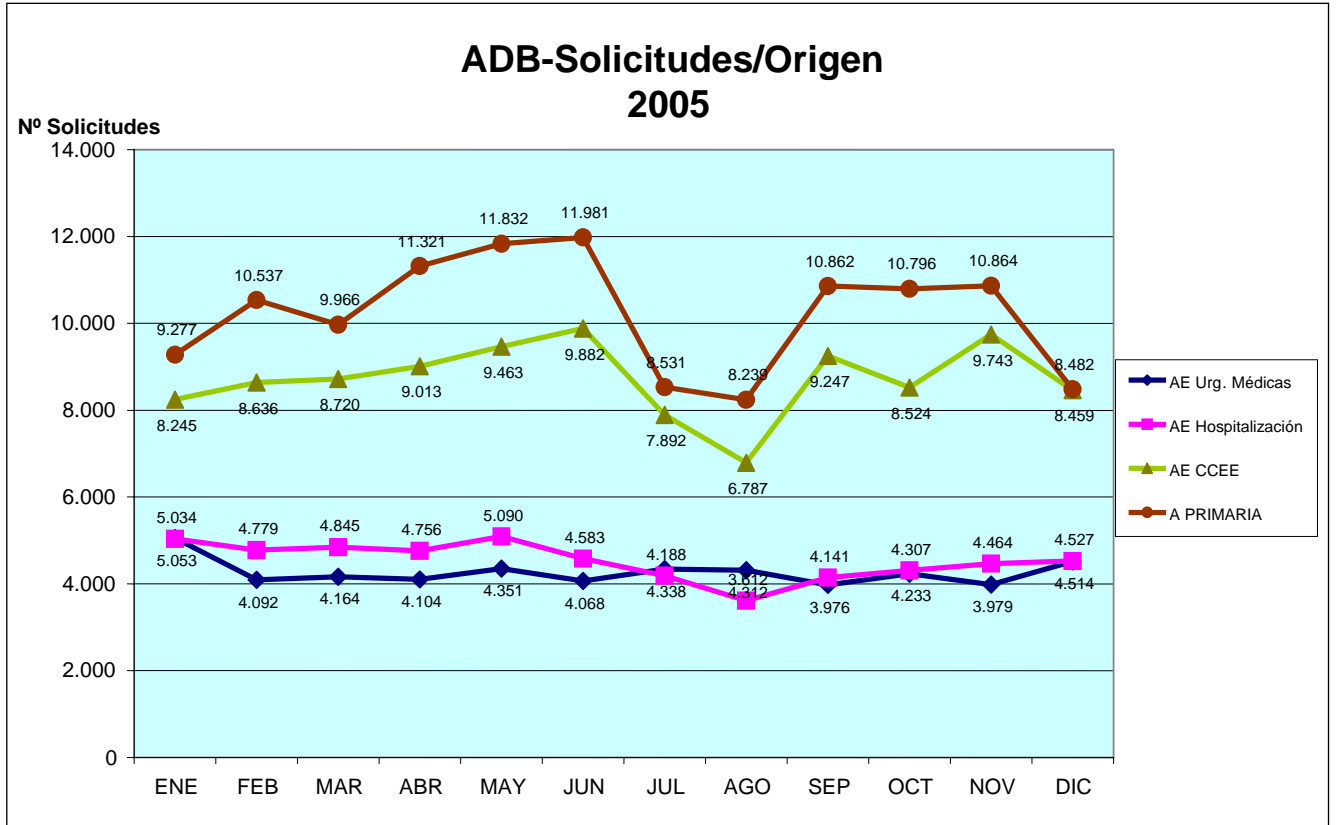


Figura 9. Total de solicitudes en 2005 separadas por origen.

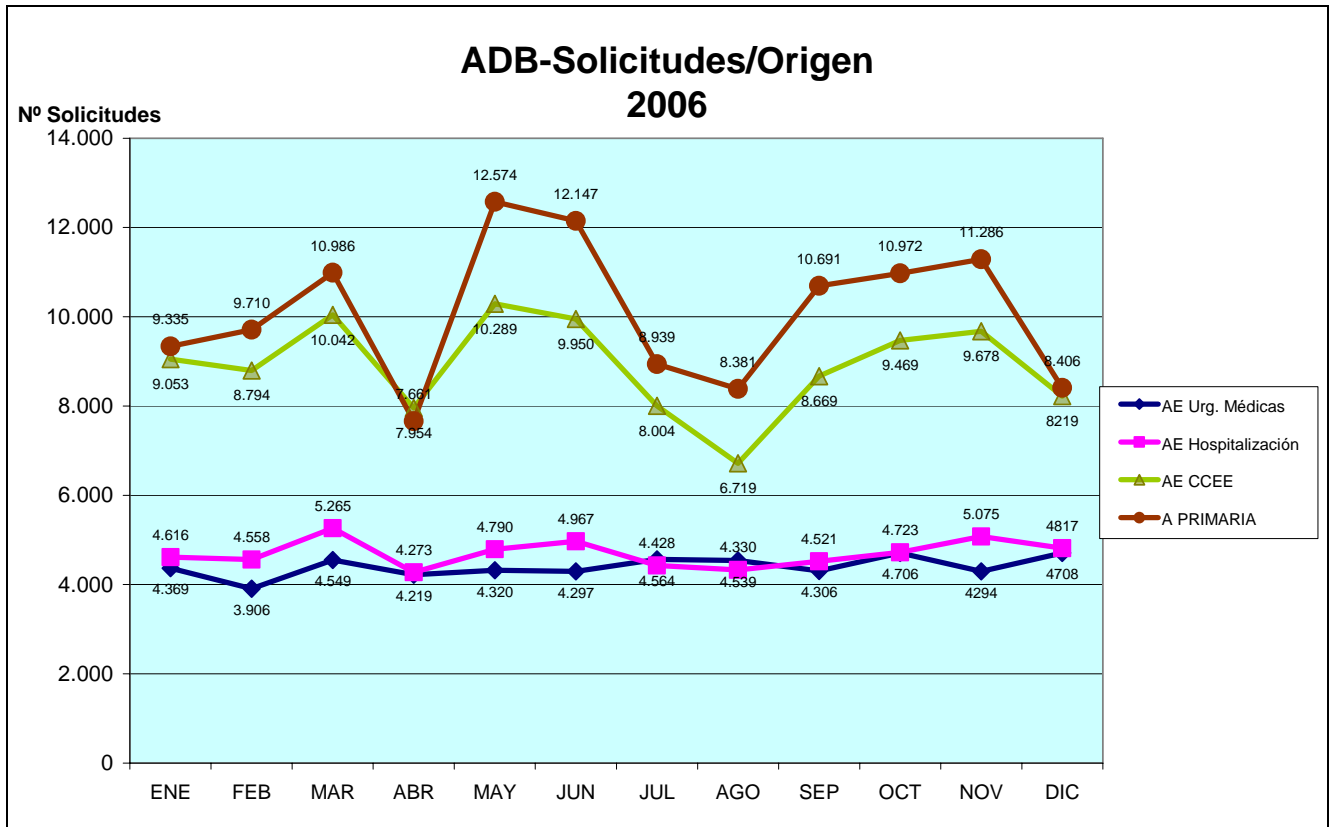


Figura 10. Total de solicitudes en 2006 separadas por origen.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

El volumen de la actividad procedente de solicitudes de atención primaria se acerca al 50%. Este porcentaje ha variado desde el comienzo de nuestra actividad, así, durante la primera etapa del estudio supuso cerca del 51% del total, mientras que durante la segunda ha alcanzado cifras inferiores, cercanas al 45%. Por ejemplo, en el año 2005, la actividad desarrollada en el ADB procedente de atención primaria fue un 46,81% del total de la misma. En la siguiente figura (figura 11) se puede ver la variación anual durante dicho año.

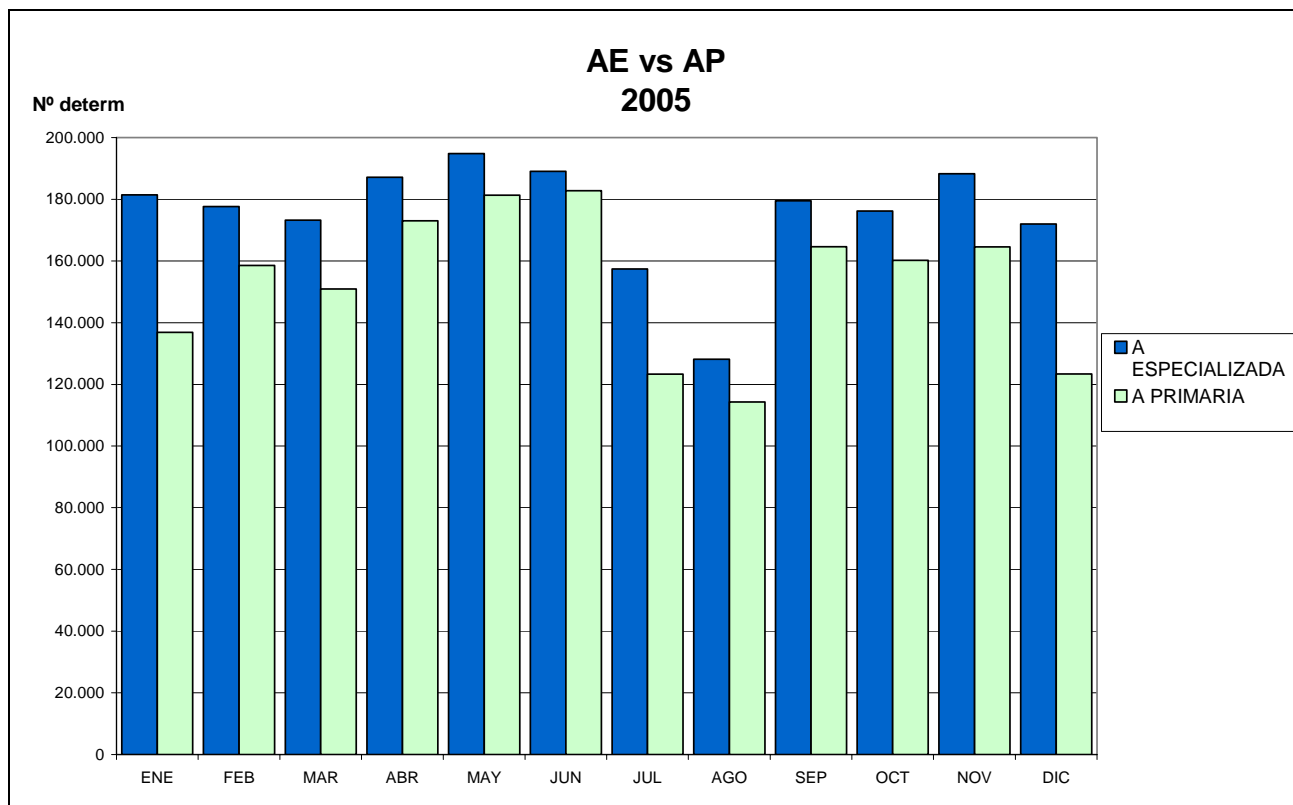


Figura 11. Variación mensual durante 2005 de las solicitudes procedentes de atención primaria y especializada.

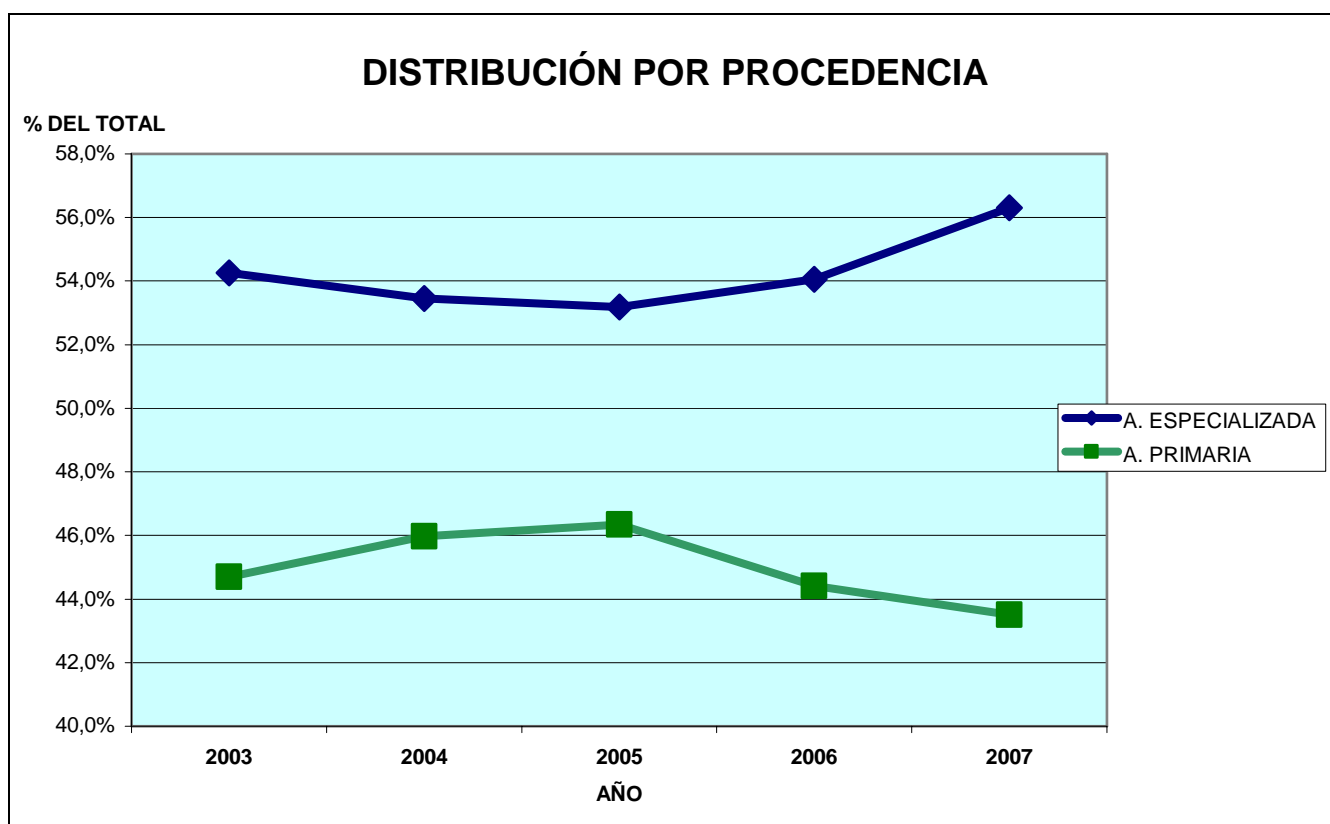
La distribución por origen de las solicitudes y su variación en porcentaje a lo largo del tiempo entre los años 2003 y 2006 se observa en la tabla de la figura 12:

DISTRIBUCIÓN ACTIVIDAD POR ORIGEN				
AÑO	A. ESPECIALIZADA	A. PRIMARIA	C. E. SUECA	OTROS
2003	54,3%	44,7%	0,7%	0,4%
2004	53,5%	46,0%	0,2%	0,3%
2005	53,2%	46,3%	0,1%	0,4%
2006	54,1%	44,4%	0,1%	1,5%
2007 *	56,3%	43,5%	0,1%	0,1%

* Los datos de 2007 corresponden al período de enero a abril, ambos inclusive.

Figura 12 Variación de la distribución por orígenes de las solicitudes al laboratorio entre los años 2003 y 2007

En la siguiente figura (figura 13) se aprecia una variación de la tendencia a equilibrarse que mostraban las cargas de trabajo procedentes de atención primaria y de especializada, cambio que tiene lugar a partir del año 2005:



* Los datos de 2007 corresponden al período de enero a abril, ambos inclusive.

Figura 13. Carga de trabajo respecto al total de pruebas del ADB en función de la procedencia de las solicitudes.

En las figuras 14 y 15 se observa el reparto global de las solicitudes al laboratorio en el año 2004 y 2007, que muestran una estabilidad, a lo largo del tiempo, del peso porcentual de cada una de ellas en términos globales.

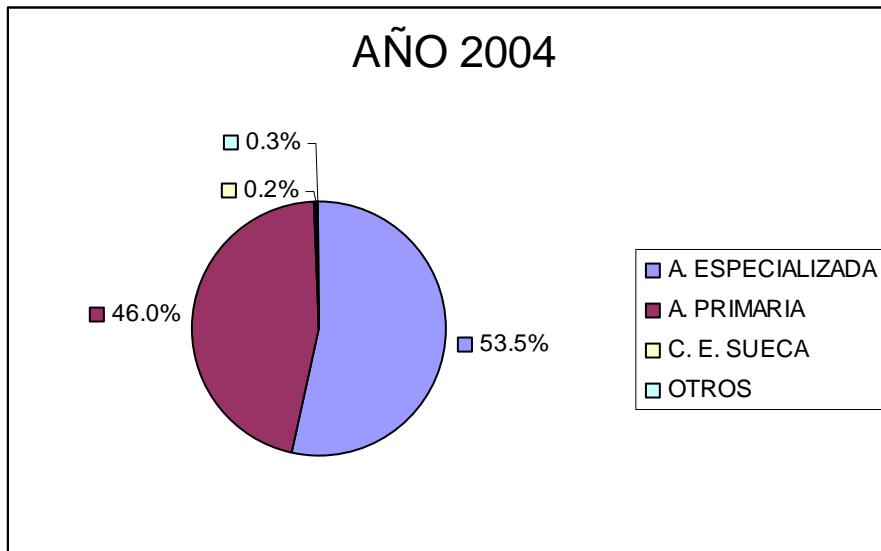


Figura 14. Solicitudes al ADB separadas por su procedencia en el año 2004

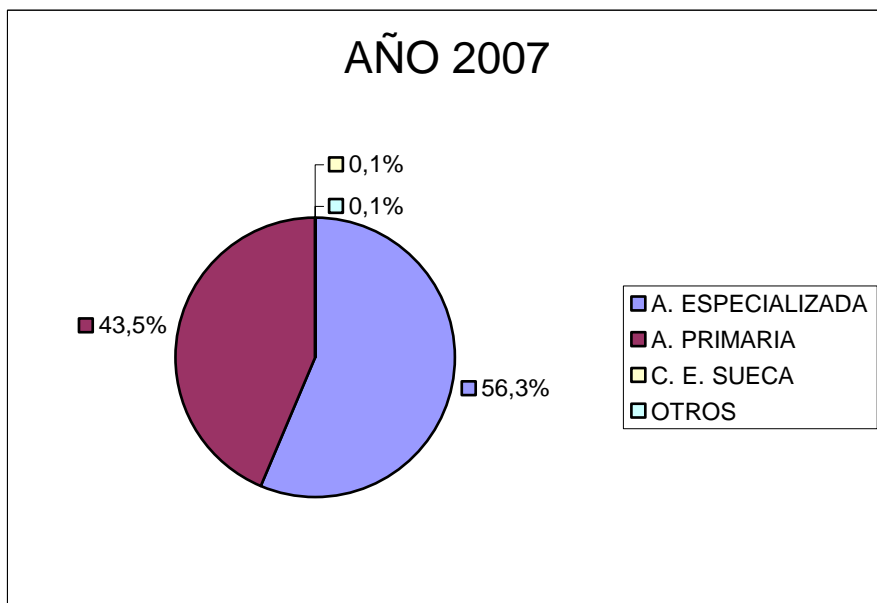


Figura 15. Solicitudes al ADB separadas por su procedencia en el año 2007

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

En nuestro laboratorio integrado el conjunto de las solicitudes urgentes suponen alrededor de un 20% del total, siendo, en número de parámetros algo superior al 13% del total de pruebas realizadas en dicho año. En la siguiente tabla de la figura 16 se puede apreciar que el peso de las urgencias en nuestro laboratorio se mantiene año tras año en porcentajes similares:

% del TOTAL	2004	2005	2006	2007
Solicitudes URGENTES	20,99	20,97	20,89	21,48
Pruebas URGENTES	13,38	13,52	13,60	14,14

Figura 16. Reparto de las solicitudes por tipo. El porcentaje total de las solicitudes urgentes crece menos rápidamente que el porcentaje de pruebas urgentes sobre el total.

Sin embargo, el impacto es importante no solamente en volumen global sino al tener en cuenta el comportamiento estacional de dichas solicitudes, debido a la zona geográfica donde se encuentra ubicado el Hospital y a la costumbre de nuestro país de concentrar el período vacacional en los meses de verano. Esto implica un aumento notable de las solicitudes urgentes, principalmente en julio y agosto, así como una disminución de las solicitudes ordinarias en los citados meses. Este comportamiento, que se repite todos los años, se puede observar en la gráfica siguiente (figura 17) correspondiente al año 2004:

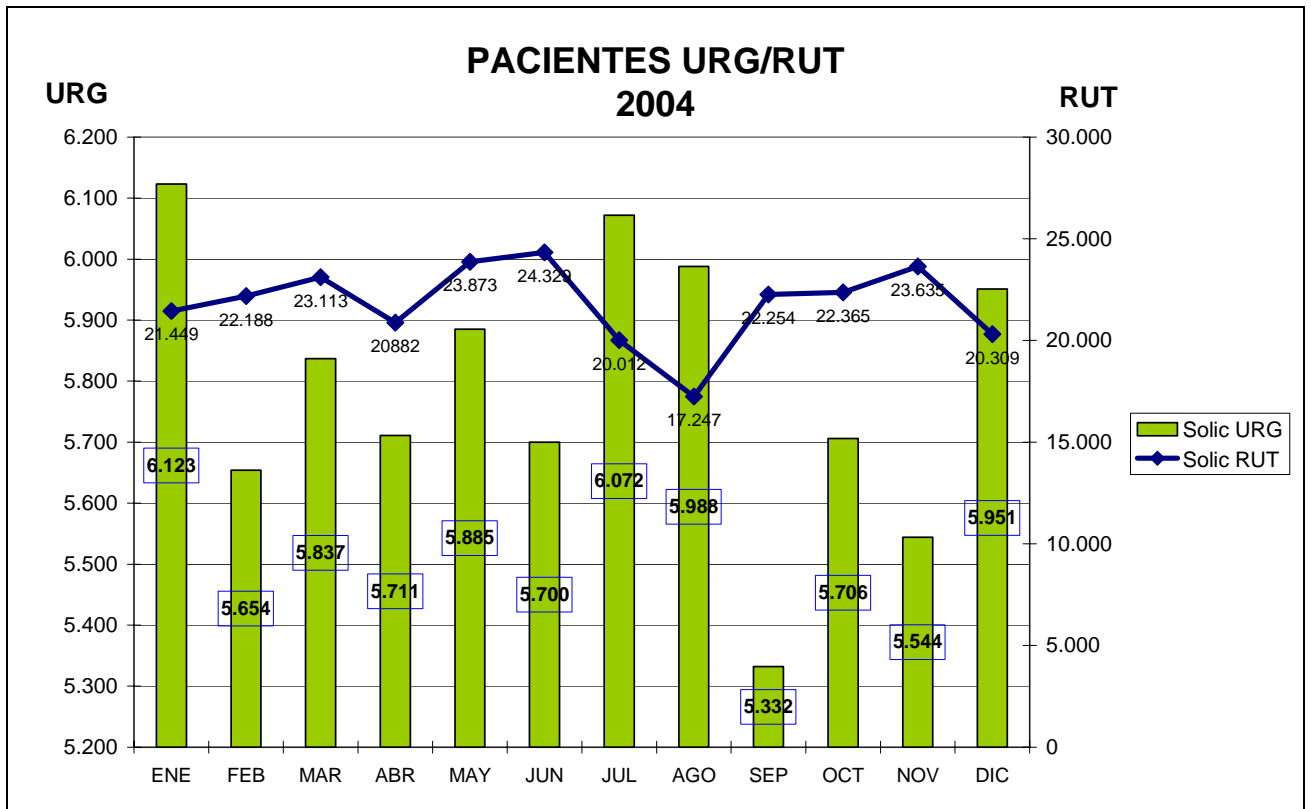


Figura 17. Variación mensual del total de solicitudes urgentes y ordinarias.

El número medio de ensayos incluidos en cada solicitud varía en función del origen de la misma, y además, se ha ido incrementando en el tiempo en todos los casos. Sin embargo, llama la atención el hecho de que sean las solicitudes procedentes de atención primaria las que contengan el mayor número medio de pruebas por solicitud, figura 18, en detrimento de las que tienen su origen en atención especializada donde la patología tratada es más compleja. También son las peticiones procedentes de atención primaria las que más crecen en el tiempo en cuanto a número medio de estudios por solicitud (figuras 18 y 19).

NÚMERO DE ENSAYOS POR SOLICITUD					
AÑO	TOTAL	URGENCIAS	INGRESADOS	CCEE	PRIMARIA
2002	10,99	6,89	10,91	10,96	
2003	11,19	7,01	10,98	11,20	13,84
2004	11,55	7,09	11,46	11,25	14,22
2005	11,76	7,39	11,37	10,60	14,95
2006	11,90	7,78	11,36	11,12	15,19
2007					

Figura 18. Número medio de ensayos/solicitud según procedencia.

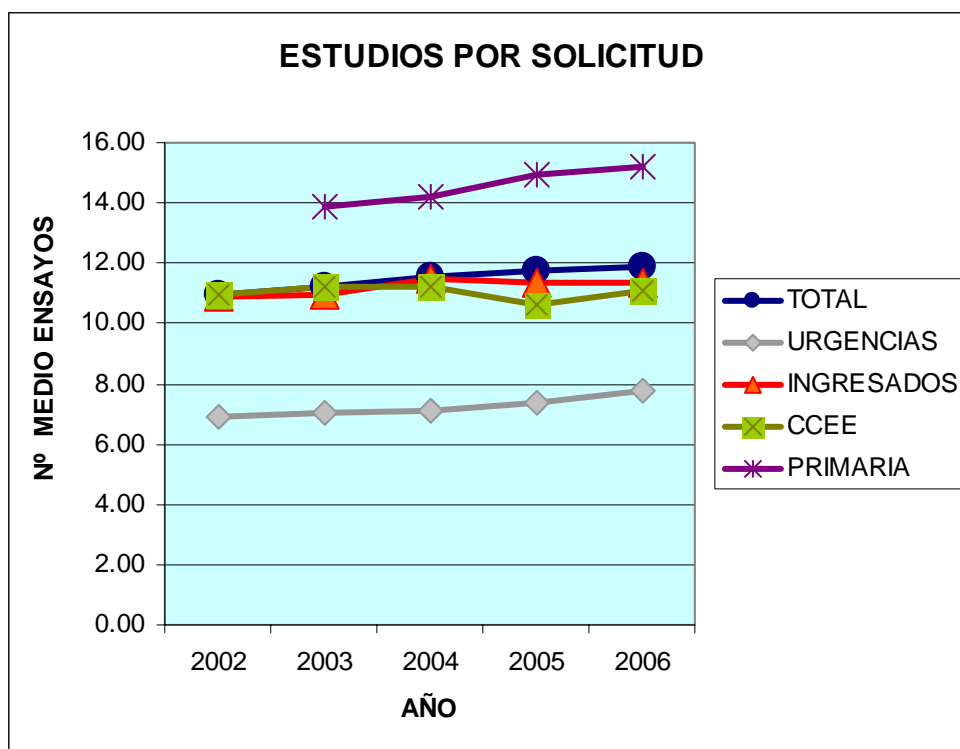


Figura 19. Evolución en el tiempo del número medio de ensayos por solicitud.

Si nos centramos en la complejidad de los estudios solicitados, podemos decir que tras un incremento muy destacado durante los primeros años de actividad de la institución, se ha estabilizado en este último período, disminuyendo incluso algunos estudios que

habían alcanzado su meseta en el año 2005. Así, en la siguiente tabla (figura 20) se muestra la variación en número de ensayos del año 2005 a 2006, en estudios cuyas Unidades Relativas de Valor (URV) (32; 33) son altas con respecto al patrón (URV = 1), tanto en Bioquímica como en Microbiología.

En cualquier caso, la aportación de complejidad a las solicitudes de estudios de laboratorio que proceden de atención primaria es despreciable.

COMPLEJIDAD DE ENSAYOS POR SOLICITUD					
AÑO	GLUCOSA EN SUERO URV: 1,0	ANAs URV: 34,9	UROCULTIVO URV: 1,0	CARGA VIRAL VIH URV: 35,8	
2005	201473	2589	40259	1008	
2006	209385	2545	44084	645	

Figura 20. Número total de ensayos realizados en 2005 y 2006 de pruebas cuya U.R.V. es mayor de 30, frente al total de determinaciones de pruebas cuya U.R.V. corresponde a la unidad.

La conveniencia de adecuar los laboratorios clínicos a los criterios de calidad recomendados por las sociedades científicas internacionales y a los criterios europeos de normalización requiere establecer una normativa específica que regule las condiciones y requisitos técnicos de los laboratorios clínicos, así como los sistemas que garanticen la adecuada calidad de los servicios que prestan, por lo que se establece el régimen jurídico de las autorizaciones de instalación, funcionamiento, condiciones y requisitos técnicos que deben cumplir los laboratorios clínicos, tanto públicos como privados, ubicados en la Comunidad Valenciana, así como las normas reguladoras de las

determinaciones clínicas que en ellos se realizan. (Decreto 108/2000, de 18 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se regula la autorización de los laboratorios clínicos; DOGV 3801/2000 de 26-07-2000)

El ADB fue el primer laboratorio clínico de la Comunidad Valenciana que solicitó la autorización a la Consellería de Sanitat.

Posteriormente a la obtención de la autorización de la Generalitat Valenciana, nos planteamos nuevas actuaciones en materia de normalización y calidad que nos han permitido obtener en el año 2007 la certificación de todo el ADB por la Norma ISO 9001:2000.

A continuación, se detallan las actuaciones acometidas en cada una de las áreas que se definieron como objetivos del presente estudio.

i. Organización del Área de Diagnóstico Biológico

1. Planes del ADB. Diseño de espacios, área de automatización y sistemas de información.

Diseño de un Plan estratégico del ADB para un trienio:

En este proyecto se pretendió acometer un estudio global de la situación del conjunto de los Laboratorios del Hospital de la Ribera integrados en el ADB (34).

Se diseñaron diferentes planes de acción para ponerlos en práctica a lo largo de los siguientes años que permitieran una adaptación continua a un entorno cambiante y, por ende, asegurasen la viabilidad futura del ADB. La planificación estratégica es el proceso de determinación de las metas de la organización y de las estrategias adecuadas para alcanzarlas (35; 36).

El proyecto del Área de Diagnóstico Biológico se dividió en cuatro fases que se desarrollaron a lo largo del período comprendido entre los años 2002 y 2004, ambos inclusive, solapándose entre ellas:

1. Evaluación de la situación de partida, tras los tres primeros años de implementación
2. Propuestas de grupos de dentro y fuera del ADB
3. Definición del proyecto (Planificación estratégica, Misión, Visión, construcción de una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades)
4. Llevar a cabo el Plan de Acción

Fase I: evaluación inicial:

El ADB está organizado como un laboratorio de atención continuada en el que no existen laboratorios de urgencia ni equipos específicos dedicados a urgencias o rutina. Este laboratorio continuo tiene

preparado su equipamiento durante 24 horas y utiliza su potencial según las cargas de trabajo de cada momento. Con ello se obtiene mayor capacidad de respuesta con menor consumo de recursos.

En el momento del inicio del estudio la plantilla del personal del ADB estaba formada por 53 personas.

Conclusiones iniciales:

1. El ADB funciona de forma muy eficiente en asistencia:

El ADB ha desarrollado una actividad asistencial creciente durante los tres primeros años de andadura, paralela a la del propio hospital. Se detallan a continuación los principales indicadores asistenciales del hospital durante los años 1999 a 2006:

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Comparativa Anual	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Hospitalización								
Camas funcionantes	240	250	268	268	268	279	282	287
Ingresos urgentes	9.491	11.709	12.577	13.053	13.514	13.391	14.199	14.626
Ingresos programados	3.857	5.794	6.627	6.530	5.900	5.590	5.996	5.921
Total ingresos	13.348	17.503	19.204	19.583	19.643	19.279	20.195	20.547
Estancia media		5,72	5,58	5,71	5,77	5,76	5,70	5,64
Altas hospitalización		17.440	19.225	19.620	19.725	19.298	20.216	20.566
Consultas								
Total Consultas	324.450	436.175	462.766	506.308	515.644	521.098	525.177	537.257
Área quirúrgica								
Interv. Prog. Hospitalización	3.594	5.668	6.415	6.432	6.303	6.299	6.779	6.592
Interv. Prog. CMA	2.947	4.625	6.190	6.278	6.723	6.983	7.319	7.290
Interv. Prog. Cirugía Menor	4.433	4.994	4.255	4.207	4.430	4.062	3.795	3.602
Interv. Urg. Hospitalización	1.874	1.895	2.155	2.257	2.192	2.151	2.020	1.942
Interv. Urg. CMA		11	21	14	39	61	59	41
Interv. Urg. Cirugía Menor		70	61	87	56	46	54	53
Tasa de CMA	45,1	44,9	49,1	49,4	51,6	52,6	51,9	52,5
Urgencias								
Urgencias atendidas	98.533	108.362	115.428	121.509	125.480	118.668	116.085	105.297
Media Urg. atendidas por día	270	296	316	333	344	324	318	288
Urgencias ingresadas	9.491	10.994	11.789	12.198	12.791	12.572	13.054	13.418
Media Urg. ingresadas por día		30,0	32,3	33,4	35,0	34,4	35,8	36,8
Ratio ingresadas / atendidas		10,18	10,24	10,06	10,21	10,61	11,25	12,75
Presión de urgencias		50,84	49,98	51,74	51,91	51,68	51,09	52,14
Medicina Intensiva								
Estancias	3.890	5.589	6.933	6.738	6.887	7.686	7.839	7.732
Ingresos totales	987	1.419	1.598	1.523	1.488	1.495	1.586	1.664
Radiodiagnóstico								
Núm. Rad. Simples	105.965	134.902	138.834	145.112	145.730	128.695	127.501	129.091
Núm. de R.M.N.	5.023	7.915	9.217	9.999	10.971	11.439	12.655	14.275
Número de T.A.C.	8.784	12.292	13.963	16.085	19.030	19.163	20.586	20.670
Laboratorio Clínico								
Total pruebas realizadas	2.122.112	2.808.521	3.136.491	3.419.609	3.658.677	3.823.582	3.957.302	4.140.320
Total Pacientes Atendidos	207.118	269.729	295.584	311.279	326.971	331.159	336.586	347.786
Partos								
Numero de Partos	1.142	1.564	1.714	1.550	1.710	1.964	1.985	2.069
Numero de Cesáreas	235	371	477	485	502	535	596	519
Índice de Cesáreas	17,07	19,17	21,77	23,83	22,69	21,42	23,19	20,10
Hospitalización Domiciliaria								
Ingresos totales	694	859	809	758	658	646	705	717

Figura 21. Indicadores asistenciales del hospital. Años 1999 a 2006.

En la gráfica siguiente (figura 22) se observa la evolución de la actividad asistencial del hospital y del laboratorio.

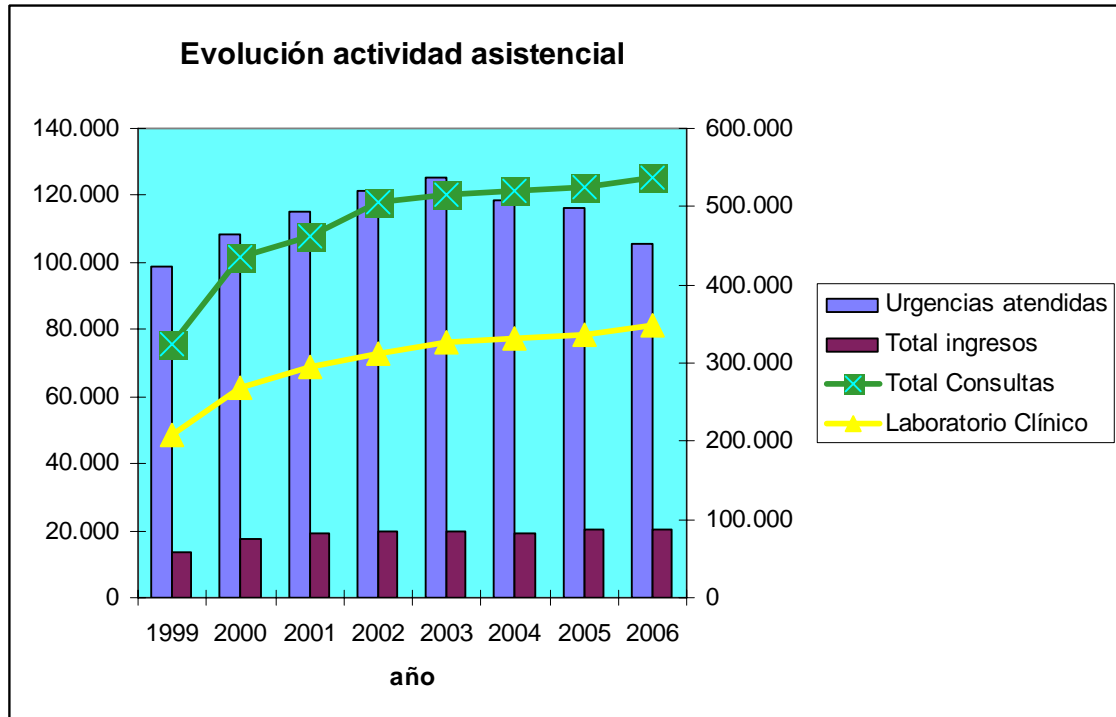


Figura 22. Evolución de la actividad asistencial entre los años 1999 y 2006. En barras y sobre el eje izquierdo se representan el número total de urgencias atendidas y de ingresos totales. En líneas y sobre el eje derecho figuran el número total de las consultas de especializada y las solicitudes totales al laboratorio en dicho período.

Los cortos tiempos de respuesta del ADB, para cada tipo de solicitud permiten un funcionamiento ágil a toda la organización:

Solicitud urgente:	< 40 minutos
Solicitud ordinaria de Hospitalización:	< 120 minutos
Solicitud de Consulta externa de alta resolución:	< 180 minutos
Solicitud del resto de Consultas externas:	En el día
Solicitud de Atención Primaria:	24 horas

2006	TIEMPOS RESPUESTA (minutos)			
	BIOQUÍMICA		HEMATOLOGÍA	
	URGENCIAS	RUTINA	URGENCIAS	RUTINA
enero	39,5	132,6	20,2	94,7
febrero	37,0	114,2	17,6	107,8
marzo	38,9	125,6	19,0	101,4
abril	36,5	130,6	17,9	75,5
mayo	38,1	129,3	18,5	69,9
junio	36,9	131,6	20,2	71,5
julio	38,1	115,7	18,7	69,3
agosto	37,4	128,2	20,0	73,2
septiembre	38,1	132,9	19,8	65,3
octubre	35,6	116,5	19,4	73,4
noviembre	36,6	131,9	19,5	69,6
diciembre	35,7	132,5	18,8	67,9

Figura 23. Tabla con los tiempos medios de respuesta, expresados en minutos, durante 2006 para las solicitudes urgentes y ordinarias de Bioquímica y Hematología.

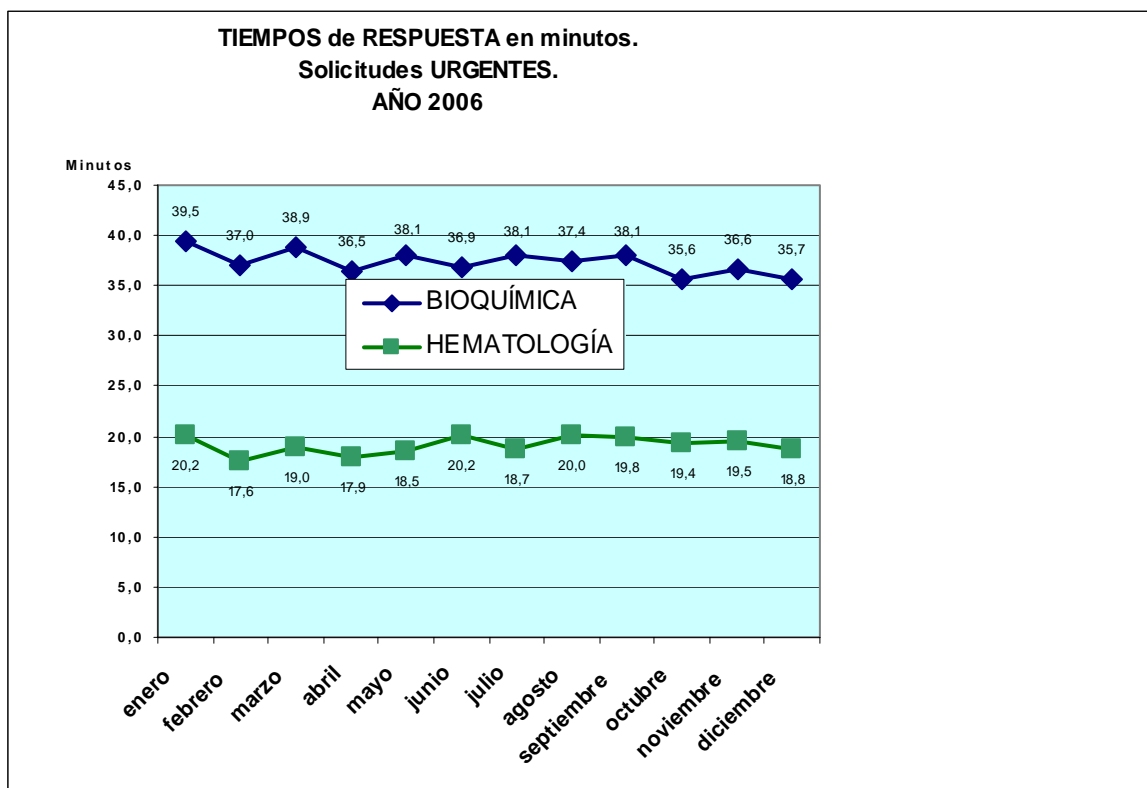


Figura 24. Gráfica de los tiempos medios de respuesta, expresados en minutos, durante 2006 para las solicitudes urgentes de Bioquímica y Hematología.

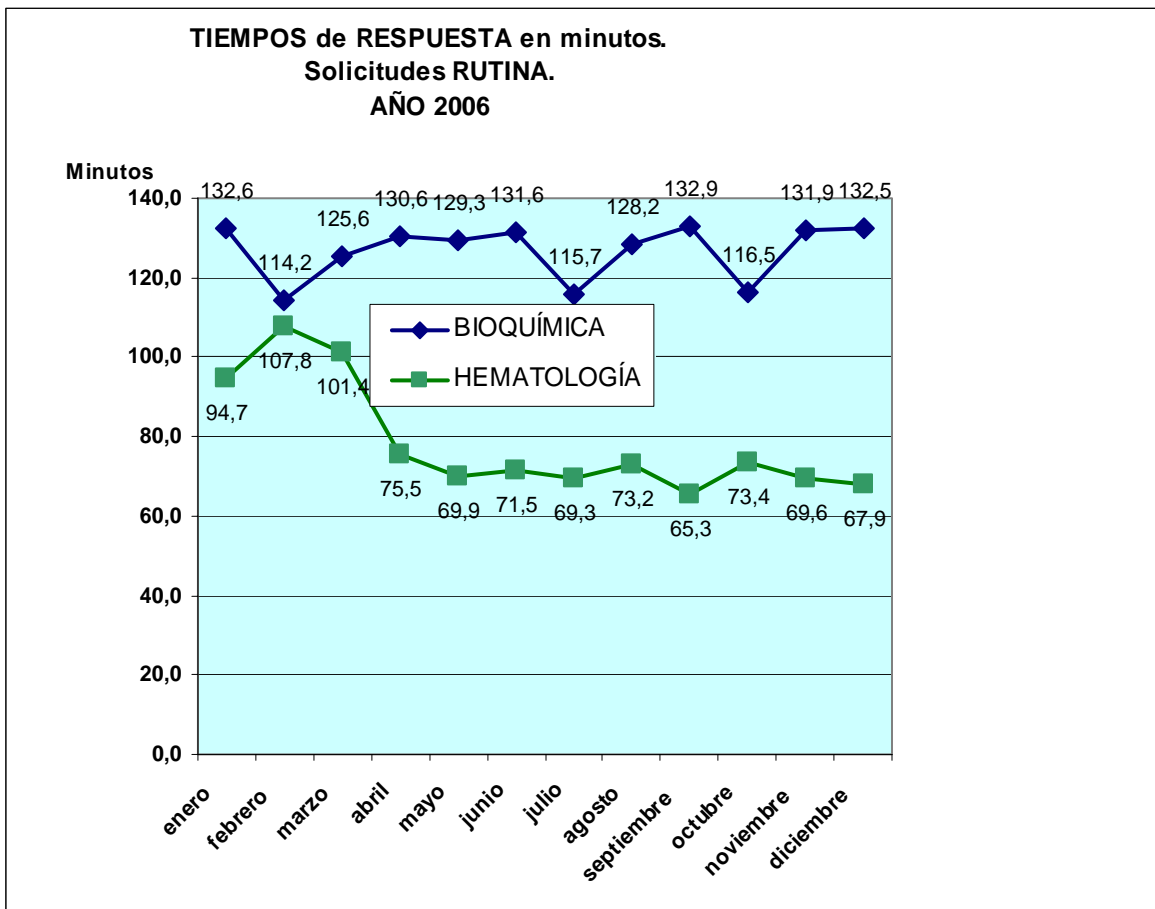


Figura 24. Gráfica de los tiempos medios de respuesta, expresados en minutos, durante 2006 para las solicitudes ordinarias de Bioquímica y Hematología.

Estos tiempos se refieren a todas aquellas determinaciones que no pertenecen a grupos cuyo estudio requiera más de un día para su procesamiento (Cultivos microbiológicos, pruebas de autoinmunidad, ciertas hormonas, metabolitos urinarios, etc.)

2. Su nivel de docencia en el comienzo del estudio es adecuado para personal técnico a través de prácticas secundarias a convenios; es escaso para facultativos.
3. Su nivel de investigación es bajo

Fase II: Propuestas de diferentes personas.

La metodología empleada en esta fase fue la de realizar reuniones con los diferentes agentes implicados en el proceso para recoger información, tanto objetiva como subjetiva. Participaron en ellas:

- **Director del ADB**
- **Coordinadores de cada una de las áreas de conocimiento**
- **Facultativos**
- **Supervisor**
- **Personal técnico por grupos**
- **Personas ajenas al ADB**

Fase III: Definición del proyecto.

Se evalúa la información recogida, y tras un análisis de los puntos fuertes, los puntos débiles, las amenazas y oportunidades, se establecen líneas prioritarias de actuación que constituirán cada una de ellas en sendos planes de acción en los que participarán distintos

miembros del ADB y tendrán una persona responsable de llevar a cabo los objetivos marcados (37;38).

Misión del ADB:

Servir de instrumento al clínico como herramienta fundamental en el diagnóstico, pronóstico, seguimiento y evolución del paciente y monitorización del tratamiento, proporcionando la información útil en el momento adecuado a la situación del paciente. Ser fuente de conocimiento para el resto de los profesionales sanitarios en el área que le compete y propiciar el uso racional y eficaz de las herramientas diagnósticas. Ser centro de referencia para toda el área 10 de salud de la Comunidad Valenciana de los procedimientos de diagnóstico implementados. Atender de manera satisfactoria y eficiente las necesidades de nuestros pacientes en el área que nos compete. Impulsar la investigación y docencia en el seno del ADB.

Análisis del entorno:

Los laboratorios clínicos se encuentran en un entorno económico restrictivo donde prima la contención del gasto, que se superpone a: un constante crecimiento de las expectativas de los ciudadanos con su sistema de salud, que implica una demanda más exigente e informada, a un envejecimiento progresivo de la población con el consiguiente aumento del uso de los servicios sanitarios y complejidad de los mismos, a un constante desarrollo e implantación de nuevas técnicas cuya puesta en marcha requiere un esfuerzo económico inversor importante.

La sociedad se encuentra en constante cambio y la salud en las dinámicas sociedades avanzadas es un asunto prioritario para los

ciudadanos, y por consiguiente para los políticos que tienen que establecer prioridades en el destino de los recursos que manejan.

Los laboratorios no pueden permanecer estáticos mientras evolucionan rápidamente las necesidades de sus clientes, sino que tienen que asimilar el cambio constante, no como una necesidad para adaptarse, sino como algo propio que les lleve a mantenerse como elementos de primer nivel dentro de sus organizaciones.

Visión:

El laboratorio está inmerso en un entorno cada vez más competitivo, en el que los centros dedicados al estudio de especímenes biológicos fundamentalmente en el ámbito de la medicina privada han optado en los últimos años por crecer en tamaño a partir de alianzas, fusiones o absorciones, lo que les ha permitido ganar cuota de mercado y aumentar su productividad aprovechando las economías de escala.

Este proceso ha tenido igual tendencia dentro de la estructura de la sanidad pública en la que se han centralizado muchos laboratorios en los grandes hospitales con el fin de disminuir costes.

Los hospitales comienzan a facturarse procesos entre ellos, y por razones de coste-eficiencia, la tendencia es a centralizar determinados procesos que tienen un alto coste para el estado, creándose centros de referencia que absorberán a los pacientes con determinadas patologías, cubriendo grandes áreas poblacionales y estableciéndose mecanismos compensatorios incluso entre las distintas comunidades autónomas.

Por otro lado, la tecnología evoluciona muy deprisa y lo hace en todas las vertientes. No solamente desarrolla soluciones globales (automatización global), que requieren una inversión importante, para laboratorios de cierto tamaño en los que ya se puede funcionar

incluso con la fase pre-analítica automatizada totalmente, sino que también pone a disposición de la sociedad analizadores portátiles de manejo sencillo, cada vez con mayores posibilidades y con una buena correlación de sus resultados con respecto a los métodos de referencia (39), que permiten realizar determinaciones junto al paciente, con una pequeña muestra y en un breve lapso de tiempo.

Para aprovecharnos de la oportunidad que nos brinda, debemos abandonar la idea de los grandes laboratorios centralizados, alejados en muchas ocasiones de los pacientes y clínicos que demandan sus servicios como única alternativa.

Además de ellos, los profesionales del Laboratorio deben de participar más en el proceso asistencial, con una mayor y más cercana presencia, compatibilizando los grandes laboratorios centrales con un gran número de muestras/día y altamente automatizados con microlaboratorios satélite ubicados en áreas sensibles de los centros hospitalarios que se encargarán de las pruebas en la cabecera de paciente cuando el laboratorio central sea incapaz de dar la respuesta con la rapidez suficiente. Estos microlaboratorios estarán dirigidos y controlados por profesionales de Laboratorio

La conjunción de ambas soluciones permitirá la desaparición de los clásicos laboratorios de urgencias separados del laboratorio de rutina, los cuales podrán integrarse perfectamente en el Laboratorio central, ajustando la dotación de personal a los flujos de trabajo y convirtiendo este laboratorio en uno de asistencia continuada las 24 horas del día con una estructura organizativa orientada al cliente.

La integración de los distintos profesionales del mundo de los laboratorios en un área común permite establecer sinergias entre las distintas especialidades, entre las que las fronteras se diluyen gracias a los nuevos métodos diagnósticos, como el desarrollo de la biología molecular en los últimos años. Si el conjunto de

profesionales entiende esto como algo positivo y enriquecedor, se eliminarán las suspicacias y la tendencia natural a la defensa de lo propio como parcela excluyente. El futuro cercano nos obligará a una mayor interrelación y cooperación, que facilitará el intercambio de información y el aumento de la eficacia global. Las tecnologías de la información con herramientas más potentes y versátiles nos facilitan esta tarea.

De igual manera, la asistencia sanitaria en su conjunto está cambiando el foco, de tal manera que el centro habrá de ser el paciente, y el conjunto de especialidades se organizarán y girarán en torno a él, en lugar de la situación clásica donde el paciente va pasando de una especialidad a otra, organizadas autónomamente de acuerdo a sus propios intereses. Se potenciarán cada vez más los equipos multidisciplinares y las unidades conjuntas que realicen un abordaje integral de los problemas de salud, trabajando orientados a cada paciente.

Puntos fuertes del ADB:

- Alto grado de cohesión inicial de los profesionales de las distintas especialidades que en él trabajan
- Alta calidad del producto final (calidad metrológica, calidad de adecuación de los tiempos de respuesta a las diferentes necesidades de nuestros clientes, etc.)
- Alta accesibilidad de los facultativos del ADB del resto de profesionales
- Alta dotación tecnológica e informática
- Alta cualificación del personal facultativo
- Distribución flexible del horario del personal que permite una asistencia continuada

Puntos débiles del ADB:

- Aparición, con el paso del tiempo, de tendencias centrífugas en determinadas áreas del ADB
- Elevada presión asistencial para el conjunto de profesionales
- Dificultad de crecimiento por falta de espacio
- Bajo nivel de investigación
- Deficiente formación, en algunos casos, del personal técnico
- Escasa interrelación, en algunos casos, con el resto de servicios del hospital
- Nulo control sobre el presupuesto asignado

Amenazas:

- Gasto creciente por encima del presupuesto, que aunque está correlacionado con el incremento de actividad, supone una fuente de problemas para el conjunto de la organización y un retraso en la comisión de inversiones necesarias en el ADB.

Oportunidades:

- Constituirnos en fuente de ingresos para el hospital, al conseguir ser centro de referencia para la realización de determinados estudios, captando muestras de clientes externos que podrán ser posteriormente facturados.

Planes a desarrollar

Las líneas de actuación definidas son las siguientes:

- Plan de Dirección, Comunicación y de Necesidades.
- Plan de informática y estadísticas.
- Plan de personal.
- Plan de mejora de espacios.
- Plan de docencia y formación.
- Plan de participación en comisiones clínicas.
- Plan de investigación.
- Plan económico.
- Plan de innovación.
- Plan de calidad (acreditación)

Para cada uno de estos Planes se asigna una o dos personas del ADB como responsables de llevarlo adelante. Su puesta en marcha requiere el establecimiento de un calendario de reuniones periódicas de las personas implicadas.

Del desarrollo de estos planes se extraen conclusiones que nos apuntan la dirección que debemos tomar para suprimir áreas de ineficiencia y llevar a cabo nuestra misión en óptimas condiciones.

Mejora de la dotación tecnológica y diseño del área de automatización:

Algunas de las necesidades de mejora en el ADB, relacionadas directamente con el área de automatización, se podían materializar en los siguientes puntos débiles:

- Carencias del sistema de información de laboratorio.
- Fase extra-analítica mejorable.
- Falta de espacios.
- Elevado porcentaje de temporalidad del personal técnico y baja formación del mismo

Para abordar los tres primeros apartados se decidió analizar las diferentes soluciones existentes en el mercado y su mejor adaptación a nuestro laboratorio. Para ello se puso en marcha un concurso de automatización y de sistemas de información de laboratorio, abierto a las principales divisiones comerciales del mercado dedicadas al diagnóstico biológico.

Tras varias reuniones entre la dirección económica de la organización y el ADB, se establecieron los criterios de actuación para realizar el mencionado concurso. Dichos criterios contemplaban por un lado, una evaluación de las ofertas económicas que cada uno de los proveedores presentase, y por otro lado, una evaluación científico-técnica por parte del ADB de las soluciones informáticas, tecnológicas e instrumentales propuestas para nuestro Laboratorio. Se acordó que una vez terminadas ambas valoraciones se produciría una toma de decisión conjunta, de la mejor opción, teniendo en cuenta todos los aspectos evaluados, y se comunicaría a todos los candidatos quién resultase adjudicatario.

El departamento de Sistemas se unió al análisis de la parte más técnica de los diferentes sistemas de información de Laboratorio.

Se nombró a dos personas responsables de contactar con los proveedores, solicitar y recoger información, y coordinar todo el proceso, una de la dirección económica y otra del ADB.

Desde la dirección económica se les facilitó a todos los proveedores una tabla con nuestra actividad por parámetro, con una serie de campos relativos a aspectos económicos, a rellenar por los candidatos. Esta información debía ser remitida por los mismos a la dirección económica.

En el ADB, con la participación de la mayoría de los facultativos, se analizaron técnica y organizativamente las diferentes propuestas que hicieron las casas comerciales, analizando sus productos y soluciones globales en pre-analítica, analítica y post-analítica.

Para ello se elaboró previamente una tabla, que debía ser cumplimentada por cada candidato, con una sucesión de ítems con información técnica detallada por parámetro, por instrumento, así como detalles del LIS y de extra-analítica, que nos permitió realizar una comparación objetiva de las diferentes soluciones.

Las cuestiones científico-técnicas que los diferentes proveedores tenían que responder con respecto a sus propuestas y remitir al ADB se dividían en tres grandes bloques:

1 Equipamiento (para cada uno de los instrumentos):

En este apartado se les solicitaba reseñar aspectos tales como: la posibilidad de diluciones automáticas, la posibilidad de realización automática de nuevos estudios en el instrumento y en el mismo ciclo, en función del resultado de los primeros estudios, la

posibilidad de trabajo con tubos pediátricos o adaptadores para los mismos, la disponibilidad de muestras para control de calidad para las distintas técnicas programados y refrigerados en el instrumento, índices para detectar muestras con hemólisis, ictéricas, lipémicas, requerimientos en cuanto a los mantenimientos diarios, semanales, mensuales, tipo de racks para la entrada de muestras (para diferenciar bien tipos de solicitud: urgentes o de rutina, bien tipos de muestras: suero, orina, otros líquidos orgánicos), duración de los electrodos, etc.

Para cada equipo debían detallar:

- Nombre autoanalizador
- Requerimientos eléctricos
- Requerimientos de suministro de agua
- Sistema de deshechos
- Sistema de alimentación ininterrumpida (considerado como obligatorio)
- Velocidad de procesamiento n° ise/hora; n° test hora.
- N° pipeteos/muestra para n determinaciones
- Detector de coágulo de fibrina (sí/no)
- Panel de parámetros disponibles en el mercado
- Dimensiones
- Nivel de ruido (db)
- Tiempo en el mercado del analizador
- Capacidad de muestras
- Capacidad: n° de reactivos (técnicas) "on-board" a la vez
- Consumibles necesarios (puntas, pipetas desechables,..)
- Principales hospitales donde está instalado
- Otras (especificar)

Así mismo, reflejar su nivel de asistencia técnica: reseñar el personal del servicio técnico destinado en la Comunidad Valenciana, así como la existencia de línea de asistencia telefónica ("hot-line") y sus horarios de atención durante los 365 días del año en ambos casos.

2 Para cada magnitud o ensayo:

- Nombre del ensayo
- Referencia comercial
- Autoanalizador/es donde está automatizado
- Metodología
- Volumen de muestra necesario para el análisis
- Presentación: nº determinaciones/kit
- Reactivo listo para uso (sí/no)
- Caducidades
- Curva calibración (nº de puntos)
- Estabilidad de la calibración (con el reactivo "on-board")
- Frecuencia de calibración recomendada
- Estabilidad del reactivo ("on-board")
- Porcentaje de merma estimado/kit
- Linealidad del ensayo
- Sensibilidad
- Intervalo de medición
- Coeficiente de variación del ensayo
- Tiempo de procesamiento
- Otras (especificar)

3 Organización del Laboratorio:

Deberán incluir aspectos tales como el sistema de información de Laboratorio, soluciones pre-analíticas automatizadas o bien mediante software, control de calidad externo, disponibilidad de priorizar las muestras de urgencias y descripción del sistema para hacerlo (carrusel, nº de posiciones de urgencias,...), etc.

Además, cada uno de los candidatos realizó una primera presentación en el ADB en la que participaron no solamente facultativos del ADB, sino también responsables del departamento de Sistemas. En estas presentaciones se abordaron, según proveedores, soluciones comerciales en tres áreas: sistema de información de laboratorio, extra-analítica y organización del laboratorio e instrumentación para la fase analítica.

Mejora de la fase extra-analítica:

La mejora de la fase pre-analítica, además de aumentar el grado de automatización de sus procesos y, por tanto, disminuir la incidencia de errores pre-analíticos, se abordó también creando la figura del facultativo responsable de la fase pre-analítica y relaciones externas del ADB.

El facultativo encargado de esta área debe garantizar el correcto funcionamiento de todos los procesos extra-analíticos y coordinarlos con los diferentes procesos analíticos de las diferentes áreas de conocimiento del ADB (40). Sus funciones son:

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Facilitar los medios necesarios para una obtención de muestras correcta en los diferentes lugares de extracción del departamento y un adecuado transporte al Laboratorio.
- Proveer de la información adecuada tanto a los pacientes como al personal sanitario que realiza la solicitud y la toma de muestras, facilitando documentación con instrucciones en cada uno de los casos.
- Participar en la elaboración del Manual del ADB.
- Velar por la llegada del informe de Laboratorio al destinatario en el tiempo y formato adecuados.
- Realizar un análisis y poner solución a las incidencias (o quejas) de fases pre-analíticas y post-analítica, lo cual requiere:
 - Mantener un contacto estrecho con primaria (a través del director del área u otros miembros del hospital que trabajen en primaria, coordinadores de centros de salud y con los profesionales del área o pacientes que planteen alguna necesidad de mejora o reclamación).
 - Revisar a primera hora de la mañana el libro de incidencias del Laboratorio. Solucionar personalmente cada incidencia de dentro y fuera del hospital en conexión con los implicados del laboratorio (para ello se mantendrá actualizado un registro de las actuaciones).
- Realizar un análisis y proponer mejoras de los circuitos de muestras y de informes (llegada de muestras a tiempo adecuado, recepción de los resultados, etc.)

- Sustituir al supervisor (y colaborar con él cuando no esté fuera) en la Sala de extracciones con el objetivo de obtener una ágil toma de muestras, sin acúmulos y resolver los problemas que se planteen.
- Dar una buena imagen del hospital y del Laboratorio al ser una de las personas sobre las que recae el peso de las relaciones externas del ADB.
- Analizar el módulo de suministros y colaborar en la gestión de fungibles junto al supervisor y coordinadores de las áreas de conocimiento
- Coordinar la distribución del trabajo del personal administrativo y organizar sus funciones.
- Trabajar en la mejora de la satisfacción de nuestros clientes.

2. POCT (Pruebas en la cabecera del paciente).

Se pretende analizar las ventajas que ha aportado al conjunto de la organización la puesta en marcha en nuestro Hospital de una red de equipos de POCT repartidos por diferentes servicios (41;42).

Los equipos que se han utilizado son los modelos de la serie RapidPoint[®] 400, de Bayer diagnostics, capaces de realizar con 100

μL de sangre y en menos de tres minutos, las siguientes determinaciones en sangre: pH, pCO_2 , pO_2 , Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Cl^- , glucosa y hematocrito.

Se ha diseñado un circuito electrónico mediante el cual estos equipos estarán conectados a través de la red del Hospital al sistema de información del Laboratorio (LIS) y al sistema de información del Hospital (HIS). La conexión con el HIS permitirá la captura de los datos demográficos del paciente una vez identificado éste por el personal sanitario del servicio donde se encuentre, todo ello a pie de cama del enfermo. La conexión con el LIS permitirá, por un lado, recibir resultados para su validación y posterior envío a la historia clínica electrónica del paciente, y por otro lado, monitorizar el estado de cada equipo, supervisar la calidad de las mediciones, ordenar el procesamiento de controles de calidad y realizar operaciones de mantenimiento y calibración desde el mismo laboratorio.

ii. Gestión clínica

3. Gestión de la demanda: idoneidad de pruebas y perfiles, criterios de indicación, valor diagnóstico, pronóstico y terapéutico.

La economía de la salud se basa en el principio de que los recursos son escasos. Esto nos obliga a estudiar el uso que debe hacerse de estos recursos disponibles para así alcanzar las soluciones más eficientes (43). Este planteamiento exclusivamente economicista se

compagina en realidad, con la presión de las sociedades avanzadas que induce al crecimiento del gasto sanitario (44; 45).

En nuestro hospital, se parte de una situación inicial en la que el crecimiento de la actividad asistencial en el ADB crece en torno al 10% anual, muy por encima del crecimiento de otras áreas del Hospital, como las Urgencias o las Consultas Externas que rondan el 6%. El peso de las solicitudes procedentes de asistencia primaria es el que tira inicialmente hacia arriba el crecimiento en actividad y recursos del laboratorio en esta primera etapa (años 2000 a 2003). Por otro lado, la complejidad de los estudios crece cada año, y por tanto su coste, de tal forma que las pruebas más rutinarias tienden a crecer porcentualmente mucho más lentamente que las más complejas.

El número medio de pruebas por solicitud también es diferente según sea la procedencia de la misma y tiende a crecer más rápidamente en determinados orígenes.

En el presente estudio se plantea conocer con suficiente detalle dónde se producen los mayores incrementos y sus causas, para lo que se emplea el módulo de estadísticas del LIS diseñado en el propio laboratorio, y se centra en la actividad procedente de atención primaria, que, en los primeros años, supone más del 50% del total de la actividad del ADB (46; 47).

Se diseñan diversas actuaciones para racionalizar la carga asistencial que afectan al volante de petición de estudios de laboratorio que se utiliza en atención primaria, se pone en marcha, en atención primaria, un servicio de consulta "online" de resultados de laboratorio, el "visor web" que agilice los procesos y evite duplicidades de analíticas, se pactan protocolos clínicos y perfiles para atención primaria que racionalicen las solicitudes.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Por otro lado, se revisan y reajustan los perfiles existentes en atención especializada, se internalizan algunas pruebas externalizadas, se abre un concurso de automatización e informática a los principales proveedores comerciales de soluciones diagnósticas y se normaliza la inclusión de nuevos estudios en la cartera de servicios del ADB con la implantación de un formulario que requiere una justificación clínica y que deberá ser aprobado por el Comité de Dirección del ADB antes de su inclusión en la cartera de servicios.

LOS CAMBIOS EN EL VOLANTE DE ATENCIÓN PRIMARIA

El volante de solicitud de estudios de laboratorio utilizado en atención primaria consiste en una hoja grafitada con una serie de pruebas y perfiles solicitables mediante marcas reconocibles por los lectores de marcas ópticas del laboratorio.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

GENERALITAT VALENCIANA

HOSPITAL DE LA RIBERA

AREA DE DIAGNOSTICO BIOLÓGICO
SOLICITUD DE PRUEBAS

NO DOBLAR - NO MANIAR
NO ESCRIBIR EN ROJO
Forma de cumplimiento de códigos: MAL BIEN

COLOQUE ETIQUETA CODIGO DE BARRAS

1.º APELLIDO
2.º APELLIDO
NOMBRE TELEFONO
HISTORIA CLINICA NUM. SEGURIDAD SOCIAL

DESTINO DOCTOR

EDAD SEXO

CONSULTA DE ATENCION PRIMARIA
M. FAMILIA PEDIATRIA S. MENTAL C.O.F.

CENTRO DE ESPECIALIDADES DE SUECA
CARDIOLOGIA MEDICINA INTERNA OFTALMOLOGIA
QUIRUGIA MEDICINA DIGESTIVA OTORRINOLARINGOLOGIA
DERMATOLOGIA NEUMOLOGIA REUMATOLOGIA
ENDOCRINOLOGIA NEUROLOGIA TRAUMATOLOGIA
GINECOLOGIA ODONTOLOGIA UROLOGIA

ORIENTACION CLINICA

HEMATOLOGIA
CONTROL DICUMARINICOS
ESC. ANTI IRREGULARES
GRUPO SANGUINEO
HEMOGRAMA
RETICULOCITOS
TTPA
BASICO DE COAGULACION

MICROBIOLOGIA
COPROCULTIVO
PARASITOS (heces)
TEST DE GRAMM
URINCULTIVO

BIOQUIMICA
ALT (GPT)
ACIDO URICO
BILIRRUBINA TOTAL
CALCIO
COLESTEROL TOTAL
CREATININA
GGT
GLUCOSA
Hb A1c
PROT. TOTALES
TRIGLICERIDOS

ORINAS
SISTEMATICO DE ORINA
TEST DE EMBARAZO

PERFILES
ANTIC. HORMONAL
CARDIACO HTA
DIABETICO
HEPatico
LIPIDICO
OSEO-ARTICULAR
RENAL

CONTROL DE EMBARAZO
1.º TRIMESTRE
2.º TRIMESTRE
3.º TRIMESTRE

INSTRUCCIONES AL DORSIO

OTRAS PRUEBAS

DR./DRA.
PROCEDENCIA:
FECHA
FIRMA:

Figura 25. Volante grafitado de solicitud de estudios de laboratorio utilizado en toda la atención primaria del Departamento 11 de Salud de la Comunidad Valenciana.

En el reverso aparece un listado de códigos para solicitar otros estudios y perfiles de laboratorio, así como diversas instrucciones para la realización correcta de la recogida de determinadas muestras.

Tras diferentes reuniones con la Dirección de Atención Primaria, finalmente en abril de 2006 se acuerdan por consenso los cambios siguientes en el volante de atención primaria:

1. ANVERSO VOLANTE

- Cambiar de sitio la Hb A1c
- Pasar detrás (reverso) las determinaciones siguientes: ácido úrico, bilirrubina total, calcio, gamma-GT y proteínas totales.
- Pasar detrás (reverso) el perfil HEPÁTICO
- Añadir delante (anverso) los perfiles: perfil Riesgo Cardiovascular y perfil DISLIPEMIA
- Eliminar el perfil LIPÍDICO

2. REVERSO VOLANTE

- Cambiar texto de perfil LIPÍDICO por perfil DISLIPEMIA
- Añadir el texto de perfil RCV (perfil Riesgo Cardiovascular con sus pruebas)
- Llevar el perfil HEPÁTICO al listado de códigos
- Cambio de ubicación del ácido fólico y de la Vitamina B12 pasándolos del listado de Bioquímica al de Pruebas especiales

2. CAMBIOS EN PERFILES DE ATENCIÓN PRIMARIA:

A su vez, se realizan cambios en los contenidos de algunos de los perfiles existentes:

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Perfil código 876 CARDIACO-HTA: Se eliminan CK total y LDH
- Perfil código 879 LIPÍDICO: Se elimina el perfil
- Perfil código 880 OSEO-ARTICULAR: Se elimina el Hemograma
- Perfil código 881 RENAL: Se elimina el ácido úrico
- Perfil código 882 BÁSICO DE A. P.: Se eliminan el ácido úrico y la AST
- Perfil código 898 PERFIL RCV: Se eliminan las fracciones del colesterol, HDL, LDL y VLDL; Se añade la prueba 1997 (Estudio RCV) para que se activen automáticamente las fracciones del Colesterol si su valor total es superior a 200 mg/dL; Se eliminan el Hemograma y el Urinocultivo; Este Perfil se incluye en el ANVERSO del Volante de AP.
- Perfil código 899 PERFIL DISLIPEMIA: Se añade la determinación de Triglicéridos; Este Perfil sufre un cambio de nombre (antes era Perfil Confirmación Dislipemia) y se incluye en el ANVERSO del Volante de AP.

Los cambios en los perfiles cuyos códigos son el 898 y el 899 se realizan de acuerdo a la guía clínica de Riesgo Cardiovascular aprobada en la institución, en cuyo desarrollo participó activamente el ADB.

Para la sustitución del volante antiguo por el nuevo se solicitó a la imprenta una nueva tirada con los cambios, se ajustó la configuración de los lectores de marcas ópticas a la nueva disposición de las pruebas y perfiles y se realizaron las pruebas pertinentes de lectura y se convocó una reunión del laboratorio con dirección de primaria y los coordinadores de todos los centros de salud en la que se trasladaron los cambios realizados y se fijó la fecha del comienzo de reparto de los nuevos volantes.

Éstos co-existieron con los antiguos durante varios meses.

El resto de actuaciones mencionadas más arriba están desarrolladas en otros apartados del presente estudio.

4. Capital humano: selección de personal, planes de formación del personal.

La necesaria sustitución de un puesto vacante de facultativo en el área de bioquímica y la, a su vez, necesidad de la ampliación de plantilla en el área de Microbiología nos permite planificar junto con el departamento de Recursos Humanos un proceso de selección de personal (48).

Para ello, se creó un comité de selección formado por los directores de Recursos Humanos, Servicios Centrales, ADB y especialistas en las dos áreas de conocimiento, y se diseñó y llevó a cabo un proceso de selección en varias fases (49;50), con el fin de lograr determinar la persona más adecuada para el puesto, para el ADB y para la organización, valorando tres aspectos fundamentales: Conocimientos, Habilidades y Aptitudes.

Se comunicó a todas las direcciones de la organización.

En una primera fase se recogieron currícula de especialistas con la titulación adecuada para el desempeño del puesto de trabajo.

Se recibieron numerosos currícula de especialistas en Bioquímica, Análisis Clínicos y Microbiología, con diferentes licenciaturas de base: medicina, farmacia y biológicas.

Se realizó una primera preselección de candidatos en base a su currículum vitae y se les citó para una primera entrevista (51) en la que participó el director de Recursos Humanos, el director de Servicios Centrales, el director del ADB, el coordinador del servicio de Bioquímica y especialistas en Microbiología. En esta primera reunión, que fue conjunta, con todos ellos a la vez, se les presentó una visión general de la organización, su funcionamiento, su modelo

de gestión, sus logros, fines y objetivos, y se estableció una mesa redonda en la que todos participaron aportando opiniones y planteando incógnitas.

Tras esta primera toma de contacto, se les citó individualmente, para una entrevista con el director de Recursos Humanos y el director de ADB. En dicha entrevista se valoró exhaustivamente las habilidades para el trabajo en equipo, la capacidad de relaciones sociales, actitud ante el trabajo, etc.; también se les facilitó un cuestionario para rellenar con el fin de obtener un perfil psicológico de cada uno de ellos, su personalidad y su capacidad de respuesta en situaciones bajo presión. Dichos cuestionarios fueron remitidos a una empresa externa que se encargó de su análisis y de remitir un informe con los resultados.

Con todos estos datos, se redujo el número de candidatos de entre los que habían superado la fase anterior y se les citó para una nueva entrevista con el director del ADB y el coordinador de servicio de Bioquímica en esta área de conocimiento, y con el director del ADB y los especialistas en Microbiología en la otra.

En esta nueva entrevista se valoró nuevamente aspectos concernientes a los tres pilares sobre los que pivotaron las entrevistas durante todo el proceso: conocimientos, habilidades y aptitudes dando mayor peso en esta ocasión a la evaluación de la capacidad de trabajo en grupo, relaciones personales en el seno de grupos de trabajo heterogéneos y actitud individual ante problemas difíciles de resolver.

Finalmente con toda esta información el comité de selección se reunió para tomar la decisión final y seleccionar aquella persona que cubra las expectativas.

Todo el proceso de selección tuvo una duración de una semana.

Por otra parte, se diseña un plan de formación para nuevos técnicos de laboratorio que sean asignados al turno rodado, con el fin de garantizar su capacitación antes de iniciar su desempeño profesional (52).

iii. Gestión de la información

5. HIS (Sistema de información del Hospital)

En el año 1999, nuestro hospital fue el primero de España con una Historia Clínica Electrónica completamente integrada que gestiona el flujo de pacientes y centraliza toda la historia clínica y gran parte de los documentos clínico-administrativos que se generan alrededor de la atención a los pacientes (26; 38; 53-55).

El Sistema de Información hospitalario que se ha implantado y desarrollado en el Hospital de la Ribera es SIAS (Biocon).

Consta de una red con arquitectura cliente-servidor de última tecnología con 450 puestos y más de 900 usuarios: el facultativo puede acceder a consultar la historia clínica de cualquier paciente desde cualquier punto del hospital. Cumple con los criterios de:

- Alta disponibilidad (permanece en servicio las 24 horas, todos los días del año)

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Seguridad (las garantías de los profesionales y ciudadanos en relación a la protección de la información están cubiertas de acuerdo a la legalidad vigente)
- Flexibilidad (escalabilidad y mantenimiento evolutivo con nuevos desarrollos que se incorporan a producción en forma de nuevas versiones que recogen las mejoras sugeridas por los propios usuarios, varias veces al año, y que responden a sus necesidades reales).
- Integral (Permite gestionar toda la actividad asistencial procedente de la asistencia especializada, frente a otras soluciones parciales (56))
- Integrado (conectado a todas las áreas del hospital: admisión, consultas externas de especializada, urgencias, unidades de hospitalización, bloque quirúrgico, unidad de cuidados intensivos, diagnóstico por la imagen, farmacia, laboratorio clínico, unidades especiales (unidad de tratamiento de los trastornos del sueño; radioterapia y medicina nuclear), conectado al sistema de información poblacional (SIP) de la Consellería de Sanitat, integrado con el sistema económico y financiero).
- Amigable (fácil de usar y de aprender)

El sistema PACS de almacenamiento y distribución de imágenes radiológicas gestiona las imágenes clínicas de radiografías convencionales, TAC, RM y vascular. Dispone de 350 puestos de trabajo clínicos y 140 puntos de distribución de imagen: la imagen clínica digitalizada se incorpora, mediante una *interface* entre el HIS y el PACS, a la historia clínica en el momento en que un clínico solicite su descarga en su puesto de trabajo.

6. LIS (Sistema de información del Laboratorio)

El Sistema de Información del Laboratorio (LIS) implantado en el ADB es NEXUS (Novasoft, perteneciente al grupo i-soft).

El sistema de información del laboratorio (57;58) es la herramienta común a todas las áreas de conocimiento del ADB, si exceptuamos a Anatomía Patológica. Con ella se maneja toda la información del paciente relativa a las distintas especialidades de laboratorio, se reciben las solicitudes de los diferentes servicios peticionarios y se remiten los informes a sus destinatarios (59-61).

La complejidad de un sistema común a diferentes especialidades (62) y su interconexión con el HIS aconsejan dedicar un facultativo a ocuparse del LIS surgiendo la figura del Administrador del LIS, con una misión y funciones determinadas:

MISIÓN como Administrador del LIS:

Adecuar la aplicación del sistema de información del Laboratorio a los procesos del mismo y a la dinámica del conjunto de nuestra organización, establecer y demandar nuestros requerimientos funcionales al proveedor del sistema informático, velar por la validez y protección de los datos y por la cohesión del conjunto dispar de funcionalidades propias de cada servicio de laboratorio en un único sistema, controlar su correcto funcionamiento, profundizar su integración con el resto de sistemas de información de la organización y conseguir que resuelva las necesidades de todo el departamento de salud.

FUNCIONES del Administrador del LIS:

- Codificar y actualizar altas/bajas de pruebas/perfiles en el Sistema de Información del Hospital (HIS) y en el Sistema de Información del Laboratorio (LIS)
- Codificar y actualizar altas/bajas de usuarios en el Sistema de Información del Laboratorio y asignarles permisos según sus perfiles
- Codificar y actualizar los atributos de cada ensayo en los ficheros maestros del LIS (sección, tubos, unidades, rangos de referencia, código de comunicación, pruebas externas,...)
- Codificar y actualizar las pruebas recurrentes, algoritmos de decisión, cálculos automáticos, glosarios,... en el LIS
- Codificar y actualizar los protocolos de comunicación de los autoanalizadores
- Mantenimiento de los pacientes activos en el LIS y en la *interface* de comunicación con SIAS (cierre de registros,...)
- Seguimiento y control de la interfase de comunicación entre el HIS y el LIS
- Cambios en el diseño de las hojas de solicitud de atención primaria (inclusión/eliminación de pruebas/perfiles)
- Cambios en el diseño funcional de la comunicación HIS-LIS

- Participación en el análisis y diseño funcional de la integración de sistemas de información de especializada, primaria, laboratorio y weblab
- Desarrollo de nuevas implementaciones, identificación de problemas, escalado de los mismos al proveedor del LIS y abordaje de soluciones.

La figura del profesional de laboratorio encargado de administrar las bases de datos, los ficheros maestros y las tablas donde quedan definidas todas las propiedades de cada uno de los parámetros es fundamental. Dicho profesional vela por el buen funcionamiento de todo el sistema evitando incongruencias y adaptando las distintas necesidades de cada área al sistema común.

El LIS actual es robusto y estable, pero poco evolucionado y se constata un problema, que se prolonga en el tiempo, en el área de desarrollo del proveedor, que imposibilita la rápida evolución de la herramienta informática, ralentizando su adaptación a nuestro laboratorio, demorando indefinidamente la implantación de mejoras y nuevas funcionalidades necesarias para el desarrollo y progresión de nuestro laboratorio y dejando áreas de conocimiento, como la microbiología, sin cubrir.

7. Interfaces entre los sistemas de información: cambios evolutivos

La primera interfaz de comunicación entre el HIS y el LIS fue desarrollada conjuntamente por informáticos de Biocon y Nexus.

Todos los cambios posteriores han sido desarrollados por el departamento de Sistemas del Hospital con el asesoramiento funcional del Laboratorio y el equipo de Biocon.

La interfaz entre el HIS y el LIS debe permitir de una manera ágil que las solicitudes creadas en el HIS pasen al LIS y que éste devuelva los resultados al primero.

a) Primera fase: intercambio de información directo entre el HIS y el LIS.

Se diseñó un intercambio de información directo, es decir, todas las solicitudes realizadas en el HIS pasaban automáticamente al LIS a tiempo real y se creaban en éste con la fecha propuesta por el médico solicitante en el HIS. De igual manera, todos los resultados de exámenes de laboratorio se transmitían directamente al HIS una vez que el profesional del laboratorio hubiera validado cada uno de ellos. La solicitud era transmitida en bloque al LIS, y los resultados lo eran de manera secuencial, según eran validados por el facultativo especialista, permitiendo así la disponibilidad de informes parciales en el HIS para el clínico solicitante.

b) Segunda fase: la interfaz entre el HIS y el LIS flexibiliza el momento y lugar de la extracción y facilita una mejor organización interna del laboratorio.

Se procedió al análisis de los circuitos y al estudio y planificación de mejoras que permitieran, por un lado permitir a los pacientes la elección tanto del lugar de extracción como el día concreto, en base a la propuesta de fecha de su médico, y por otro lado que evitasen la aparición en la base de datos del sistema de información del

laboratorio aquellas peticiones de las que todavía no se había realizado la toma de muestras y por tanto no se habían remitido al laboratorio, así como que mejorasen la información que necesitaba "in situ" el personal extractor para realizar una toma de muestras correcta.

Se diseñó, y se puso en marcha una nueva interfase entre el HIS y el LIS que incluía estas mejoras funcionales.

8. Visor Web (Herramienta de consulta periférica)

El "visor web" implantado en todos los centros de atención primaria del departamento 11 de salud de la Comunidad Valenciana es el desarrollado por la empresa Novasoft, perteneciente al grupo i-soft. Se trata de una herramienta de consulta periférica de todos los resultados producidos y validados en el Laboratorio a la que tienen acceso todos los facultativos de asistencia primaria y desde la cual pueden imprimirse copias del informe del Laboratorio.

Al igual que con el sistema de gestión de datos de actividad del LIS Nexus, el Laboratorio participó activamente en el diseño de esta herramienta y de los requisitos que ésta debe de cubrir.

9. Indicadores de gestión

Se pretendía analizar el impacto que tiene el tiempo de respuesta del Laboratorio en el conjunto de la organización y en la calidad

asistencial que se ofrece a nuestros pacientes (63;64). El trabajo se centra en el área de hospitalización.

Se seleccionaron cinco grupos relacionados con el diagnóstico (GRD) (65) en los que interviene el Laboratorio, en función de la frecuencia de eventos y del número de solicitudes de exámenes de Laboratorio, cubriendo áreas médicas y quirúrgicas. Se estudió su estancia media y su número de peticiones al ADB durante todo el año 2000.

Los GRD seleccionados fueron los siguientes:

GRD	Descripción
088	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica
089	Neumonía simple y pleuritis edad >18 años, con complicaciones
140	Angor pectoris
175	Hemorragia gastrointestinal, sin complicaciones
359	Intervenciones del útero y anexos, no neoplasia maligna, sin complicaciones

Figura 26. Grupos Relacionados con el Diagnóstico (GRD) seleccionados para el estudio.

Se analizó el impacto sobre la estancia media de los ingresos, encuadrados en estos GRD, que tenía el tiempo de respuesta del laboratorio para los estudios solicitados en estos GRD.

Se elaboró también una encuesta que se remitió a todos los facultativos especialistas en Medicina Interna y a los Coordinadores del resto de Servicios, con el fin de conocer qué cuadros clínicos y qué parámetros analíticos inciden, desde su experiencia, con mayor peso en la decisión del alta o la permanencia de un paciente

ingresado. En la encuesta (figura 27) se incluyeron las siguientes preguntas:

1	Desde su punto de vista, el hecho de que se retrase un resultado del ADB, ¿es motivo por el que se retrasen las altas hospitalarias?
2	¿Con qué frecuencia un resultado del ADB recibido rápidamente le ha permitido acortar la estancia de un enfermo en el Hospital?
3	Desde su punto de vista, ¿cuáles son las 6 patologías que se ven más influidas por los resultados de l Laboratorio en lo que respecta al alta hospitalaria?
4	Enumere al menos 10 parámetros analíticos o anatomo-patológicos que desde su punto de vista sean necesarios conocer antes de dar un alta hospitalaria.
5	Enumere al menos 6 parámetros de la cartera de servicios del ADB que desde su punto de vista sean causa frecuente de retraso en las altas hospitalarias.

Figura 27. Encuesta remitida a los facultativos de medicina interna y al resto de coordinadores de los servicios clínicos y quirúrgicos del hospital.

El ADB se comprometió a tener disponibles los resultados de todos los parámetros automatizados que se procesaban diariamente y que procediesen de pacientes hospitalizados, antes de que transcurrieran tres horas desde la llegada de las muestras al Laboratorio.

Así mismo, se establecieron dos turnos de extracciones para pacientes hospitalizados (el primero a las 7:00 horas y el segundo a las 17:00 horas, para todas aquellas técnicas que no requerían que el paciente se encuentre en ayunas)

Se realizaron también mediciones del tiempo de respuesta de ensayos de Laboratorio seleccionados, representativos de las

diferentes áreas de conocimiento, de todas las peticiones ordinarias procedentes de hospitalización realizadas en una semana escogida al azar, por cada mes.

10. Indicadores de actividad asistencial (explotación de la información) y gestión del conocimiento (portal de la organización)

Se solicitó al proveedor del LIS del ADB, Nexus, perteneciente al grupo Novasoft, el desarrollo de una herramienta que permitiera la explotación y extracción de la base de datos del LIS de aquellos datos que sirvieran de indicadores para conocer y controlar la actividad asistencial que se realiza en el ADB con el detalle suficiente (66).

Para ello, se realizó previamente un análisis de los datos clínico-asistenciales que eran relevantes y de la estructura y organización que era necesaria dotarles para su posterior estudio. Se transmitieron nuestros requerimientos a Novasoft y se participó en el diseño del programa prestando apoyo funcional.

Se mantuvieron sucesivas reuniones de trabajo con miembros del equipo informático de Nexus, en las que, primeramente se acometía el diseño de las consultas que necesitaba el Laboratorio y posteriormente se validaban los resultados de las mismas en un entorno de pruebas.

Se ha puesto en marcha el **portal** del conjunto de la organización y, concretamente, la web departamental del ADB, que se ha

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

desarrollado junto con el departamento de Sistemas del Hospital, con el apoyo de una consultora externa y la aportación de cada servicio, en donde se han designado facultativos editores responsables de diseñar y definir, junto con el resto de personas de cada servicio, la información que ha de estar disponible y de publicar y actualizar la misma en la web departamental.

4 RESULTADOS

4. RESULTADOS

A continuación se exponen y analizan los resultados obtenidos en los diferentes apartados en los que hemos centrado nuestros objetivos.

i. Organización del Área de Diagnóstico Biológico

1. Planes del ADB. Diseño de espacios, área de automatización y sistemas de información.

Desarrollo y resultados obtenidos con el concurso de automatización:

Se presentaron en total cinco candidatos, cada uno de ellos aportó sus diferentes soluciones organizativas, informáticas, extra-analíticas e instrumentales para el área de automatización de nuestro Laboratorio, así como una oferta económica para su implantación en el Hospital.

Valoración Económica

Las diferentes ofertas económicas se presentaron al responsable de la dirección económica. A ella compete realizar el estudio y

valoración de las mismas. Uno de los candidatos no presentó su oferta económica dentro del plazo.

Valoración Científico-Técnica

Tras el análisis de toda la documentación aportada, el Servicio de Bioquímica celebró una reunión en la que se destacaron las mejoras aportadas en las áreas citadas, los inconvenientes, los problemas a resolver en cada caso, y la necesidad de profundizar el conocimiento en determinados aspectos y equipo instrumental, para lo cual se propuso un número limitado de visitas a otros centros para recoger de otros usuarios información necesaria para realizar el informe definitivo.

Realizadas las visitas y contrastada la información recibida de primera mano de usuarios de los diferentes sistemas, se procedió a elaborar el informe científico-técnico, enumerando de mayor a menor las ofertas mas adecuadas para el ADB.

En el informe se detallan los diferentes apartados analizados:

En cuanto al **sistema de información del laboratorio (LIS)**, uno de los proveedores no aporta nada en este campo. Las otras cuatro propuestas superan las funcionalidades y el servicio técnico prestado por el actual SIL. Se valoran sus diferentes módulos, la frecuencia de actualizaciones y su grado de implantación. Las principales conclusiones se resumen en las siguientes líneas:

Las cuatro soluciones permiten gestionar de una manera flexible y configurable los diferentes procesos que tienen lugar en un Laboratorio Clínico, desde la citación de pacientes, toma de muestras, registro de peticiones electrónicas, manuales, etc., flujos y distribución de muestras, procesamiento, validación de resultados

y elaboración de diferentes tipos de informes electrónicos, en papel, etc.

En estas cuatro propuestas existe una división dedicada exclusivamente al sistema informático, con personal tanto dedicado a desarrollo como a instalaciones y resolución de problemas. Los cuatro proveedores disponen de una línea telefónica de atención al usuario, *"hot line"* con amplio horario de cobertura y posibilidad de conexión en remoto. El grado de satisfacción de usuarios de otros Hospitales con el servicio técnico es variable, pero en todos los casos el servicio es incomparablemente mejor que el nuestro.

La conexión de los autoanalizadores existentes en el Laboratorio, así como los habituales del mercado no sería ningún problema en ninguna de las opciones.

Todos tienen experiencia en diferentes integraciones con sistemas clínicos tanto de especializada como de primaria. La integración, tanto con nuestro HIS como con Abucasis II (futuro sistema de información de asistencia primaria), se resolvería satisfactoriamente en todos los casos.

Los cuatro proveedores se comprometen, con la ayuda del departamento de Sistemas y de personal del proveedor actual de migrar todos los registros de la base de datos actual a su nuevo sistema. Esto es clave, si tenemos en cuenta que todas las analíticas de pacientes de primaria sólo están guardadas en la base de datos del LIS, no existe copia en el HIS.

Así mismo, los cuatro sistemas disponen de diferentes módulos para el seguimiento, localización y archivo/seroteca de las muestras (una de nuestras carencias actuales). En cada uno de ellos existen numerosas funcionalidades que no posee nuestro actual sistema y que permitirían un trabajo mucho más eficiente. Ejemplos de algunas de estas: tiempos de respuesta configurables, con avisos en tiempo real mediante cambio de color en pantalla según estado de las solicitudes, gestión de los resultados del control de calidad,

posibilidad de emitir informes parciales y de emitir avisos con alertas incluso vía e-mail antes de la emisión de informes definitivos (muy útil sobre todo en microbiología), posibilidad de conexión con Laboratorios de Referencia, módulos específicos para el tratamiento con anticoagulantes orales, para banco de sangre, anatomía patológica, etc.

Los cuatro tienen desarrollada una herramienta que funciona como una "*intranet*" con múltiples opciones de consulta de resultados, históricos, evolutivos, etc. Sólo en algún caso es también posible realizar solicitudes desde la propia intranet.

Los tres primeros poseen un módulo específico de microbiología integrado en el SIL. El último posee un módulo de microbiología que está en fase piloto y todavía no está disponible comercialmente. En nuestro sistema actual no tenemos módulo de microbiología.

El análisis estadístico, tanto para realizar estudios epidemiológicos como para el control y gestión del Laboratorio es otro de nuestros puntos débiles. Todos los sistemas ofertados disponen de módulos específicos para tal fin, si bien, algunos usuarios de otros Hospitales han transmitido cierto descontento por tratarse de aplicativos nuevos que no están todavía optimizados para obtener de ellos el máximo rendimiento. Aun así, las posibilidades de estos son mucho mayores que la nuestra.

En cuanto a los aspectos de la **fase extra-analítica**, entre las diferentes propuestas para el área de automatización, podemos diferenciar dos filosofías de trabajo opuestas:

- Alicuotación y trabajo en paralelo
- Tubo único y trabajo en serie

El sistema varía en cada solución ofertada, e incluso en una de las propuestas se incluye un software, de seguimiento y enrutamiento

de las muestras que permitiría trabajar de ambas maneras en una única plataforma.

La alicuotación (modelo clásico) consiste en obtener un tubo específico para cada sección /instrumento del Laboratorio y distribuirlo a las mismas para comenzar su procesamiento todas a la vez. El tubo puede conseguirse de dos maneras:

- ✓ En el propio paciente: se trata de nuestro sistema actual. Mediante código de colores se asignan tubos a los diferentes destinos dentro del Laboratorio.
- ✓ En el Laboratorio: mediante sistemas automatizados de alicuotación y clasificación.

En ambos casos se puede trabajar todas las muestras en paralelo en las distintas secciones del Laboratorio, pero con la segunda opción se disminuiría el sangrado excesivo del paciente, así como la complejidad de la extracción, el tiempo empleado en la misma y el número de errores en los tubos obtenidos. Además aumentaría la satisfacción del paciente por todo lo anterior. Sin embargo, con esta segunda opción se retrasaría excesivamente el comienzo de la fase analítica aumentando drásticamente el tiempo de respuesta de nuestro Laboratorio. La capacidad y velocidad de los sistemas de pre-analítica automatizados que hay en el mercado no es suficiente para el volumen de muestras y su concentración en el tiempo que tenemos en nuestra organización (aproximadamente la mitad de nuestra actividad procede de atención primaria, y llega al ADB alrededor de las 11:00 horas de la mañana). Al no llegar de manera escalonada, la única opción que queda es duplicar los equipos con el consiguiente consumo de espacios en un Laboratorio ya de por sí muy ajustado.

Con un sistema de alicuotación el número de tubos a manejar, distribuir y procesar en el Laboratorio es muy elevado lo que complica el tráfico de muestras dentro del propio Laboratorio, incrementa la posibilidad de errores, dificulta su localización y su archivo final en una seroteca, sobre todo si no dispones de una herramienta informática que controle estos procesos, como es nuestro caso. Además, el gasto de la organización en la compra de tubos es más elevado, tanto en la primera opción (alto número de tubos primarios) como en la segunda (alto número de tubos secundarios y material fungible para los sistemas de alicuotación: etiquetas, tubos, puntas, etc.)

El trabajo en serie con tubo único supone un cambio radical en la organización del Laboratorio. Implica la consolidación del mayor número de técnicas posibles en un mismo autoanalizador, el transporte ágil de las muestras entre los diferentes instrumentos y la utilización del menor número posible de contenedores de muestras para la realización de un análisis completo; por tanto, también se consolidan todos los parámetros que requieren el mismo tipo de muestra en un solo tubo en la medida de lo posible.

La mayoría de empresas de diagnóstico está apostando por este sistema de trabajo y en los últimos años se han ido implantando en algunos hospitales, soluciones automatizadas, adecuadas para volúmenes medios/altos de muestras. Dichas soluciones consisten en una cadena sin fin por donde circulan los tubos de manera individualizada, un módulo de entrada y salida con funcionalidades variables según sea el proveedor, los equipos conectados a la cadena y un sistema que gestiona todo el proceso.

Con ello se disminuye el número de tubos a extraer a cada paciente pudiendo incluso llegar a consolidar todos los parámetros realizables

en suero o plasma en un solo tubo, se disminuye muy notablemente el número total de tubos en circulación en el Laboratorio, se simplifican las tareas de pre-procesamiento (centrifugación, alicuotación, etc.), se simplifica la gestión de la seroteca, se simplifican y agilizan las extracciones, se disminuye la manipulación de muestras y su riesgo inherente y se ahorra en material fungible.

El tubo es transportado entre los distintos autoanalizadores sin intervención del personal técnico y el procesamiento es secuencial. La clave aquí, está en el tiempo que se retiene cada tubo en un equipo, antes de quedar libre y dirigirse al instrumento siguiente.

Los diferentes sistemas de transporte de muestras entre autoanalizadores tienen grandes diferencias: algunos incluyen un sistema destaponador de tubos en el inicio y un sistema taponador con un arcón refrigerador al final de la cadena de procesamiento. Esto último permite disponer de una seroteca semanal con las muestras localizadas y correctamente conservadas para realizar ampliaciones de estudios, repeticiones, etc.; otra solución incluye un módulo clasificador en la entrada; en otra propuesta se incluye un módulo alicuotador incluido en el sistema, que permite realizar alícuotas destinadas a otras áreas de laboratorio; en algunos casos la cadena es configurable, de tal manera que se adapta a la forma y tamaño del Laboratorio pudiendo sortear columnas u otros elementos inamovibles; en la mayoría de los sistemas, cada tubo viaja de manera individualizada, lo que permite realizar segundas pruebas en función de los primeros resultados, sin alterar el "tráfico" del resto, pero en uno de los sistemas ofertados, las muestras son transportadas en racks de 5 posiciones. Estos racks entran en cada equipo y son retenidos en él hasta la finalización de la toma de muestras de todo el rack, por lo que se produce una demora en la

liberalización del rack para el siguiente equipo. Si además, uno de los cinco tubos tiene un test reflejo, el rack entero será retenido, retrasando el procesamiento en el resto de equipos de las otras cuatro muestras; el tiempo que es retenido cada tubo en un analizador, durante su toma/as de muestras, antes de ser liberado y poder dirigirse a su siguiente destino, es muy diferente de unos sistemas a otros, llegando a constituir en algún caso un serio peligro de formarse un cuello de botella si no están bien balanceadas las cargas de trabajo que deberá soportar cada analizador; la mayoría de cadenas son soluciones cerradas, que únicamente permiten conectar sus equipos, pero algunas han desarrollado las adaptaciones necesarias para poder conectar determinados equipos de otras casas comerciales. Ninguna es totalmente abierta; la experiencia de cadenas pre-analíticas en nuestro país es escasa y no existe ninguna con las urgencias integradas.

Una de las posibilidades de mejorar la distribución y el control de las muestras dentro del laboratorio sin necesidad de recurrir a un sistema transportador fijo y en muchas ocasiones poco flexible, consiste en utilizar un software que realiza la distribución de las muestras, sustituyendo en parte la cadena de transporte. Se trata de un sistema capaz de dirigir los flujos de muestras de acuerdo a nuestra organización interna en el laboratorio, controlar en todo momento la ubicación de cada una de ellas, identificar las muestras que faltan en la misma entrada del laboratorio, clasificarlas por diferentes destinos y enrutarlas, para lo cual, consta de una serie de lectores de códigos de barras dispuestos a la salida de cada autoanalizador, de tal manera que el personal técnico deberá ir pasando manualmente cada tubo por el lector una vez éste salga del equipo, y el sistema le indicará cuál es el analizador siguiente a donde tendrá que llevarlo, y, una vez terminado su procesamiento, asignarles una posición final para su archivo en la seroteca.

En el apartado de **Instrumentación en fase analítica** es donde se produce una mayor incertidumbre en función de los diferentes autoanalizadores ofertados, dado que, aun cuando la información comercial recibida es amplia y detallada en la mayoría de los casos, es necesario antes de tomar una decisión, contrastar muchos aspectos con otros usuarios que han trabajado con dichos equipos.

Todos los candidatos presentados se han comprometido a presentar, un plan de formación completo y detallado para todo el personal técnico y facultativo de su equipamiento. Este punto es fundamental dado el excesivo recambio que se produce en el personal técnico adscrito al turno rodado en un servicio donde el personal facultativo realiza guardias localizadas.

En el análisis de este apartado se valoraron aspectos como la adecuación de la instrumentación a nuestro laboratorio en cuanto a espacio y recursos humanos, a las cargas de trabajo de nuestro laboratorio y su capacidad de priorizar muestras urgentes con carrusel específico, lo que es de gran importancia en un Laboratorio integrado como el nuestro (esto último permite mejorar nuestros tiempos de respuesta en urgencias); el catálogo de pruebas disponible en cada instrumento para verificar que cubre nuestra cartera de servicios actual y las posibilidades de incrementarla; el grado de implantación en otros Hospitales de la Comunidad Valenciana; la franja horaria de cobertura de cada servicio técnico, tanto en días laborables como festivos; la presencia o no en todos los equipos de detector de coágulo; la posibilidad de carga continua de reactivos durante el procesamiento de las muestras; los requerimientos eléctricos y de agua desionizada de cada instrumento y el número de reactivos que son listos para su uso.

Con el informe científico-técnico y el informe económico, la dirección-gerencia del hospital adjudicó el concurso al proveedor que reunía las mejores condiciones para nuestro laboratorio.

Fase extra-analítica:

Con la figura del facultativo responsable de la fase extra-analítica y de relaciones externas del ADB se consigue una estrecha relación con todos los coordinadores de los centros de atención primaria a nivel funcional y organizativo, y una interlocución única con los laboratorios de referencia. El aseguramiento de la correcta toma de muestras y de las adecuadas condiciones de transporte al laboratorio minimizan sensiblemente los errores pre-analíticos.

2. POCT (Pruebas en la cabecera del paciente).

En nuestro Hospital hemos dividido la implantación del POCT en dos fases:

En la primera, tras analizar las necesidades de los diferentes servicios que no podían ser satisfechas por el Laboratorio, se estudiaron las diferentes opciones comerciales que ofrecía el mercado y se realizó la selección de los equipos y se acometió un plan de formación de los usuarios. Se creó la figura del coordinador de POCT y se comenzó a dar servicio. Para ello, se instauró un

conjunto de equipos en los Servicios de Urgencias, Unidad de Cuidados Intensivos, Pediatría (neonatos), Ginecología (paritorios), Neumología, y área quirúrgica, con el control y soporte del Laboratorio. Esto implica que, durante su puesta en marcha y a partir de ese momento, el Laboratorio pasó a ser el responsable de la formación de los usuarios de los distintos servicios, de asegurar el buen funcionamiento de los equipos, siendo el puente de unión con el servicio técnico que repara las averías y realiza los mantenimientos preventivos, de asegurar la calidad de los resultados que se producen, definiendo el sistema de calidad de los mismos y llevando a cabo los controles de calidad de los equipos, y de pactar con cada servicio qué técnicas son las que van a ser las adecuadas para implantar en cada caso.

Se consiguió la trazabilidad de las mediciones POCT al identificarse todos los usuarios con su clave de acceso y la conexión de los equipos POCT a la red del Hospital y Sistema Informático del Laboratorio desde el que se realizaba el control de calidad. En esta fase quedaron pendientes la constitución del Comité de POCT del Hospital y el registro de las peticiones y resultados obtenidos con el POCT en la H^a. Clínica del paciente.

En la segunda fase, actualmente en desarrollo, se está definiendo una interfaz entre el HIS y el software gestor de los resultados de las analíticas de POCT, con la implicación y el apoyo técnico del departamento de sistemas.

Es fundamental recoger estos resultados en la Historia Clínica Electrónica, ya que de otra manera, los resultados sirven únicamente para tomar una decisión clínica concreta en un momento concreto, pero no quedan guardados y no se reflejan en la historia clínica. Para el éxito del proyecto es necesario que dichos resultados enriquezcan

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

la historia para incluirlos nos encontramos trabajando en el desarrollo de la nueva interfase que permitirá la autocreación en el HIS de la solicitud para recibir los resultados del LIS, la validación de la ubicación del paciente y sus datos demográficos por el personal que realiza la determinación en cada servicio y en cada equipo, la inserción de los resultados en el LIS para que sean remitidos al episodio correspondiente en el HIS y, así, finalmente lograr que la información resida en ambos sistemas.

La actividad desarrollada en los diferentes servicios dotados de equipos para la realización de pruebas en cabecera de paciente durante el último trimestre de 2006 se detalla en la figura 28.

PERIODO DEL 1 DE OCTUBRE AL 31 DE DICIEMBRE DE 2006						
	Nº Muestras procesadas	% sobre el total	Gasometrías potenciales/mes	Gasometrías potenciales/trimestre	Potencial de crecimiento trimestral en Nº	Potencial de crecimiento trimestral en %
LABORATORIO	5499	58,12	2000	6000	501	8,4
UCI	1954	20,65	750	2250	296	13,2
QUIRÓFANO	1044	11,03	1500	4500	3456	76,8
PARTOS	500	5,28	750	2250	1750	77,8
URGENCIAS	279	2,95	750	2250	1971	87,6
NEUMOLOGÍA	167	1,76	750	2250	2083	92,6
NEONATOS	19	0,20	750	2250	2231	99,2
TOTAL	9462					

Figura 28. Tabla con la actividad asistencial/servicio de pruebas POCT en la que se observa el potencial de crecimiento de las mismas.

El sistema viene preparado para trabajar con “Kits” listos para su uso una vez insertados en el equipo. Los Kits vienen preparados para un número determinado de ensayos y con una caducidad determinada. De la tabla se puede deducir que los mayores potenciales de crecimiento y también las mayores **mermas o coste-oportunidad** se producen en los servicios o áreas donde se hace un menor uso del equipo. Unas áreas compensan a las otras, de manera que el gasto total es sensiblemente inferior que con otros sistemas en los que cada análisis requiere el consumo de un cartucho de forma individual.

ii. Gestión clínica

3. Gestión de la demanda: idoneidad de pruebas y perfiles, criterios de indicación, valor diagnóstico, pronóstico y terapéutico.

Podríamos dividir el período de estudio en dos grandes etapas. Una primera de crecimiento y consolidación del modelo de laboratorio, que podríamos llamar etapa inflacionaria; y una segunda en la que prima la contención y racionalización de gastos e inversiones que coincide con la incorporación de la gestión de la asistencia primaria por parte de la organización.

Durante la primera etapa, el crecimiento de la actividad de todas las áreas del ADB es muy acusado. El objetivo es dar un servicio de calidad a toda el área de salud y evitar el colapso de las consultas

externas de especializada. Para ello, se practica una política abierta hacia atención primaria, de tal manera que se facilita un peticionario abierto.

Durante la segunda etapa, en la que la atención primaria depende de la nueva UTE, se pretende reconducir la situación para invertir la tendencia de crecimiento sostenido. El consumo del conjunto de los laboratorios en reactivos para la realización de análisis crece anualmente por encima de la media del Hospital, fundamentalmente a expensas de atención primaria y de las consultas externas de especializada.

Las diferentes actuaciones que se llevan a cabo para corregir esta tendencia fueron:

- Rediseño del volante de petición para Atención Primaria.
- Aumentar el control e introducir rigor en las altas de nuevos estudios de laboratorio.
- Implantación del "visor web" con el que, además de mejorar sensiblemente el servicio, se evitarán duplicidades.
- Implantación de protocolos clínicos (racionalización) tanto en Atención Primaria como en Especializada.

Los dos últimos puntos son tratados en otras partes del trabajo.

El impacto que tuvo el cambio en el diseño del volante de solicitudes de atención primaria se midió, para varios períodos, con los siguientes indicadores:

- Por un lado se estudió la evolución del crecimiento global procedente de atención primaria en porcentaje, con respecto al período anterior, tras el cambio de volante de atención primaria acorde a protocolos consensuados con los coordinadores de atención primaria en los que se racionalizan perfiles ajustándolos a guías clínicas, como la guía del riesgo cardiovascular, y se cambian de ubicación en el volante determinados estudios que tendían a solicitarse en exceso. El estudio se centra en el período comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de abril de los años 2006 y 2007.

En la siguiente imagen figura el volante de solicitud de exámenes de laboratorio para atención primaria tras los cambios practicados (figura 29).

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

AGÈNCIA VALENCIANA DE SALUT

LA RIBERA
DEPARTAMENTO 11

ÁREA DE DIAGNÓSTICO BIOLÓGICO - SOLICITUD DE PRUEBAS

1.º APELLIDO: _____
2.º APELLIDO: _____
NOMBRE: _____ TELÉFONO: _____
D.P.: _____ N.º M. SEGURIDAD SOCIAL: _____

CONSULTA DE ATENCIÓN PRIMARIA
M. FAMILIAR, PEDIATRIA, G. GINEC., O. O.R.L.

CENTRO DE ESPECIALIDAD DE SALUD
CARDIOLOGÍA, MEDICINA INTERNA, OPATOLÓGICA, OTOLARINGOLOGÍA, DERMATOLOGÍA, NEFROLOGÍA, PNEUMOLOGÍA, ENDOCRINOLOGÍA, GINECOLOGÍA, ODONTOLÓGICA, UROLOGÍA

HEMATOLOGÍA
CONTROL HEMOGLOBINAS, HEM. ANT. RECEPTORES, GRUPO SANGUÍNEO, HEMOGRAMA, FETULOLOGÍA, TPA, BANCO DE COAGULACIÓN

BIOQUÍMICA
AÚ (G.P.T), COLESTEROL TOTAL, CREATININA, SUCROSA, TRIGLICÉRIDOS, Hb A1c

PERFILES
AVT. HORIZONTAL, CÁLCULO HTA, DIABETICO, RIESGO CARDIOVASCULAR, DILFEMIA, CRIO-VASCULAR, RENAL, BANCO A. R.

MICROBIOLOGÍA
COPROLOGIA, PARASITOS (HELM.), TEST DE BRANHAM, LAMPOLÓGICO

ORINAS
MÉTODICO DE ORINA

CONTROL DE EMBARAZO
1.º TRIMESTRE, 2.º TRIMESTRE, 3.º TRIMESTRE

CRIBACIÓN CLÍNICA
ANEMIA, ANEMIA CRÓNICA, CÁNCER DE CÉLULAS ESCUADROSAS, COLESTEROL, CONTROL ANTICOAGULANTE, DIABETES TIPO I, DIABETES TIPO II, DOLOR ABDOMINAL, SÍNDROME DE MENSTRUACIÓN, HEMORRAGIA CRÓNICA, HEMORRAGIA DE PADRES, INFECCIÓN URINARIA, PULS. RENAL CRÓNICA, METFORMINA, S. CONTINGENCIAL, S. PERIL, OTROS DIAGNÓSTICO

INSTRUCCIONES AL DORSO

OTRAS PRUEBAS (IMPRESIONABLE JUSTIFICACIÓN DIAGNÓSTICA):

DR./D.ª: _____
PROVENIENCIA: _____
FECHA: _____
FIRMA: _____
EXTRACCIÓN REALIZADA POR: _____

Figura 29. Volante grafitado de solicitud de estudios de laboratorio (segunda versión) utilizado en toda la asistencia primaria del Departamento 11 de salud de la Comunidad Valenciana.

En la figura 30 aparece la variación porcentual del crecimiento de la actividad, medida en número de pruebas realizadas, tanto de atención primaria como de especializada, sufrida en los años 2004 y 2005 respecto al año anterior, así como la misma variación sufrida al comparar los meses de marzo y abril del año 2006 (con el primer

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

volante de primaria en uso), con los meses de marzo y abril del año 2007 (utilizándose el nuevo volante).

% incremento PRUEBAS		
AÑO	ADB - A. Especializada	ADB - A. Primaria
2004	2,95	7,50
2005	2,97	4,30
2006/2007*	5,65	3,63

*Datos referidos al período seleccionado: marzo y abril de ambos años

Figura 30. Tabla con el incremento de actividad, en porcentaje, procedente de atención primaria y de atención especializada.

En la siguiente tabla (figura 31) se detalla la mencionada variación en número total de pruebas realizadas, separada para las distintas áreas de conocimiento, y según su procedencia (primaria y especializada), con una proyección final para todo el año.

EVOLUCIÓN Y PRESUPUESTO ACTIVIDAD ASISTENCIAL (pruebas realizadas)	mar-06	abr-06	acumulado 2006	mar-07	abr-07	acumulado 2007	% incremento período estudiado REAL 2007/2006	% incremento ANUAL ESTIMADO 2007/2006
	ADB	387.399	298.839	686.238	361.418	330.606	692.024	0,84
ADB-BIOQUÍMICA	308.180	237.030	545.210	285.444	262.947	548.391	0,58	4,25
ADB-HEMATOLOGÍA	62.426	49.856	112.282	59.992	53.703	113.695	1,26	4,00
ADB-MICROBIOLOGÍA	16.793	11.953	28.746	15.982	13.956	29.938	4,15	3,50
ADB-ANATOM PATOLÓG	3.504	2.534	6.038	3.579	2.644	6.223	3,06	7,00
ADB-BIOLOG MOLEC	419	323	742	564	sd	564		15,00
ADB-A. ESPECIALIZADA	201.603	164.928	366.531	197.938	189.310	387.248	5,65	6,00
ADB-A. PRIMARIA	172.089	121.128	293.217	162.892	140.971	303.863	3,63	3,00
ADB-resto	13.707	12.783	26.490	588	325	913	'----	'----

Figura 31. Tabla con el total de pruebas realizadas durante el período del estudio, en cada área de conocimiento del laboratorio y agrupadas por procedencia (atención primaria y especializada).

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Por otro lado, se analizó la evolución del crecimiento de aquellas determinaciones que han sufrido algún cambio en el volante, procedente de atención primaria en porcentaje:

Se revisaron todas las solicitudes realizadas desde todos los centros de atención primaria en el período comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de abril de los años 2006 y 2007. El primer período transcurrió exclusivamente con el volante antiguo, mientras que durante el segundo período, el volante en uso ya era el nuevo. Se analizaron todas las solicitudes que incluyeran alguna de las pruebas que habían sufrido alguna modificación: ácido úrico, Bilirrubina total, calcio sérico, gamma-GT, AST, ALT, Proteínas totales, Hb A1c, HDL-colesterol, Ácido fólico, Vitamina B12, CK total, LDH y Hemograma.

En la tabla siguiente (figura 31) se muestra el número de peticiones de cada una de ellas en cada período estudiado y su variación:

2006	TOTAL A.Primaria	2007	TOTAL A.Primaria	% INCREMENTO
Hb Glicosilada (Hb A1c)	2926	Hb Glicosilada (Hb A1c)	3090	5,6
Colesterol Total	13940	Colesterol Total	14018	0,56
Colesterol HDL	9569	Colesterol HDL	8479	-11,39
Ácido úrico	12718	Ácido úrico	12688	-0,24
AST (GOT)	11755	AST (GOT)	11095	-5,61
ALT (GPT)	13037	ALT (GPT)	12280	-5,81
GGT	5940	GGT	3566	-39,97
Bilirrb Total	5319	Bilirrb Total	3171	-40,38
CK total	3233	CK total	3224	-0,28
LDH	3055	LDH	3107	1,7
Prots.Totales	12221	Prots.Totales	11637	-4,78
Calcio	4089	Calcio	3473	-15,06
Hematíes	15274	Hematíes	15047	-1,49
Vitamina B12	800	Vitamina B12	807	0,88
Ácido Fólico sérico	844	Ácido Fólico sérico	771	-8,65
TOTAL	114720	TOTAL	106453	-7,21

Figura 31. Tabla con el total de pruebas realizadas, incluidas en los cambios del volante de solicitud, para cada uno de los dos períodos seleccionados.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Los parámetros sobre los que hemos intervenido suponen, en número de pruebas realizadas casi un tercio (106453 estudios) del total de la actividad procedente de atención primaria en el período estudiado (303863 ensayos), siendo el descenso en los mismos de un 7,21%. Para el total de pruebas de atención primaria, sin embargo, el incremento ha sido de 3,63%.

El detalle de la variación en cada prueba se observa en la gráfica de la figura 32.

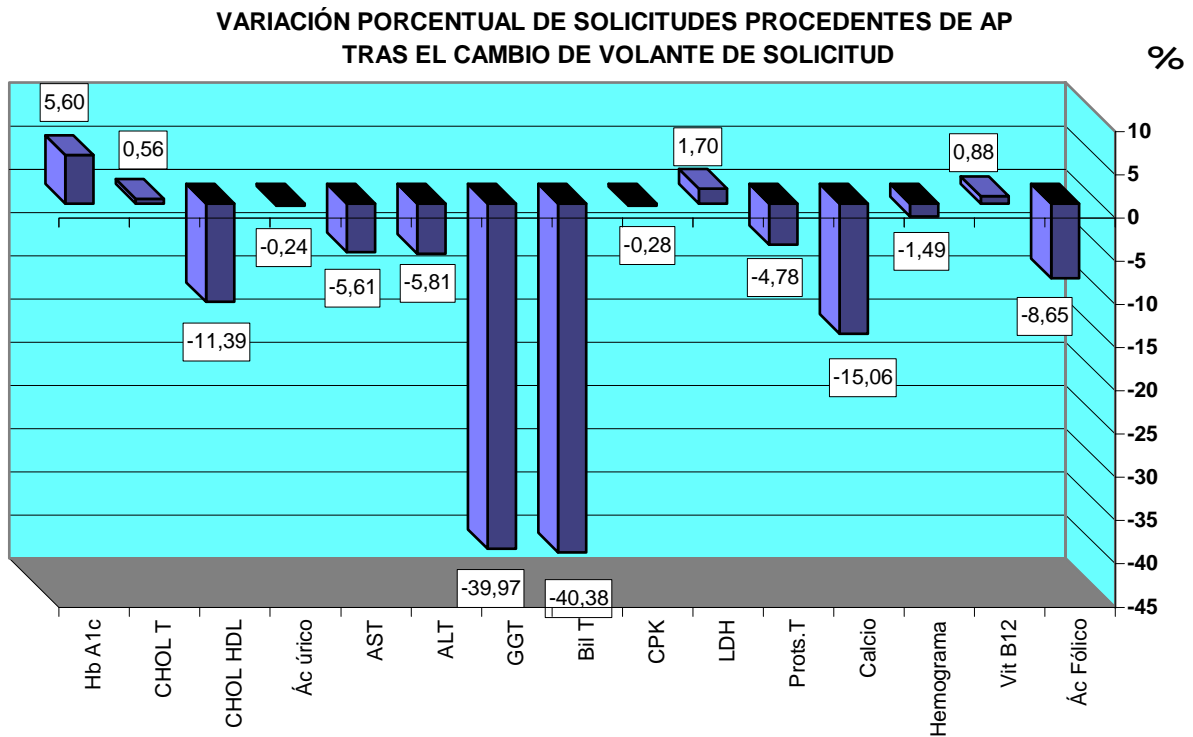


Figura 32. Gráfica con la variación de actividad en cada ensayo para el período estudiado.

Criterios de implantación de nuevas técnicas en el ADB:

Se acordó someter a la aprobación del Comité de Dirección del ADB la inclusión en la cartera de servicios del mismo de cualquier nuevo estudio de laboratorio. Para ello, la solicitud debe ir acompañada de una justificación que aporte evidencia clínica de la/as nueva/as aportación/es del estudio para el diagnóstico, pronóstico o monitorización del tratamiento, una previsión de actividad y un formulario creado a tal efecto, que requiere la autorización final de las Direcciones de Servicios centrales y la Dirección Económica.

4. Capital humano: selección de personal, planes de formación del personal.

Para la selección de los facultativos especialistas que debían integrarse en las áreas de conocimiento de bioquímica y de microbiología se recogieron 25 currícula de especialistas en Bioquímica y/o Análisis Clínicos y 50 currícula de especialistas en Microbiología con diferentes licenciaturas de base: medicina, farmacia y biológicas.

En una primera fase, se seleccionaron 8 candidatos de los 25 aspirantes al puesto de bioquímica, y otros 8 de los aspirantes a microbiología, teniendo en cuenta exclusivamente criterios profesionales, basándonos en cada currículum vital. A estos ocho candidatos, en cada caso, se les citó para la primera entrevista con los miembros del Comité de Selección. En esta primera toma de

contacto se pudo apreciar de manera general la personalidad y actitudes de cada uno de los candidatos seleccionados

Posteriormente, tuvo lugar la segunda entrevista ya a nivel individual que permitió reducir el número de candidatos a cuatro personas.

Estos cuatro candidatos fueron citados nuevamente para la entrevista final con el director del ADB y el coordinador de servicio de Bioquímica o los especialistas en Microbiología, respectivamente. El análisis de todos los datos obtenidos a lo largo de las sucesivas entrevistas con diferentes enfoques y el informe de los resultados del cuestionario que realizaron todos permitió al comité de selección tomar la decisión adecuada en cada caso.

Se produce la selección de las personas con el perfil adecuado a los puestos de trabajo a cubrir teniendo en cuenta sus conocimientos, habilidades y aptitudes.

Planes de formación:

La incorporación de personal técnico nuevo a un laboratorio (especialmente de urgencias) puede afectar seriamente a la calidad del servicio que se presta. Las personas que se incorporan necesitan adquirir conocimientos, tanto de tipo técnico como teórico en poco tiempo y muchas veces para un periodo corto de contratación.

Se desarrolló un procedimiento de integración para el personal técnico de nueva incorporación al laboratorio:

- La incorporación ha de ser de forma reglada y escalonada.
- Los puestos se definen según la competencia del trabajador.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Se establece un período de aprendizaje para cada sección que varía entre 15 días y 2 meses, antes de considerar al técnico facultado para desempeñar su trabajo en solitario.

En el procedimiento se han aprobado las siguientes fases:

- Fase de **orientación**: En ella se describen las tareas comunes en todo el laboratorio como la recepción, manejo y etiquetado de muestras, material, organización y flujos de trabajo del laboratorio. También se describe la sección específica a la que se asignará cada persona y las actividades propias de la misma.
- Fase de **capacitación** para el cargo específico que ocupará. Engloba la instrucción teórica y práctica. La formación a impartir es responsabilidad del facultativo encargado de cada área técnica del laboratorio, quien debe recurrir a personal previamente capacitado y en funciones para capacitar al nuevo técnico. Dicha formación incluirá: mantenimiento de equipos, preparación de reactivos, calibradores y controles, procesamiento de la muestra, observación de los resultados procesados (calibraciones, controles y muestras) y actuación frente a ellos y resolución de incidencias.
- Fase de **certificación** de la capacitación: Proceso interno que demostrara la competencia del empleado para ejecutar las tareas asignadas. Realización de exámenes teóricos y prácticos para la valoración del trabajador por sus responsables a través de una encuesta para puntuar habilidades, conocimientos y actitudes. La encuesta deberá estar validada por trabajadores antiguos.

Así mismo, se crea un **registro** de capacitación y de las pruebas de evaluación, archivándose en el departamento donde trabaja el empleado. Este registro debe contener:

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Nombre del empleado.

Nombre del departamento al que pertenece.

Temas o áreas de enseñanza en que esta capacitado.

Resultados de la evaluación.

Nombre del instructor.

Fecha en que se inició y concluyó la capacitación.

Firmas del instructor y del empleado.

Se deberá realizar sistemáticamente cada año, y al realizar algún cambio de equipo de laboratorio y/o de área técnica.

Estas fases deberán repetirse si los empleados no demuestran las competencias requeridas.

Los requisitos para la implantación del procedimiento de integración para el personal técnico de nueva incorporación son:

- Conocer a principios de año con que personas (nombres y apellidos) podríamos contar para las sustituciones. Para ello se procederá a la creación de la bolsa de trabajo del Hospital de la Ribera, con el personal estudiante procedente de las escuelas de técnicos de laboratorio, que realiza las prácticas en el ADB.
- Cada facultativo establecerá el periodo mínimo de formación que considere necesario para desempeñar adecuadamente la labor técnica en su área de trabajo.
- Se deberá contar con la colaboración de todo el personal, auxiliares, técnicos y facultativos, primero para enseñar y luego para evaluar el trabajo del personal incorporado.

El principal inconveniente que ha surgido para la aplicación del procedimiento en todo el ADB es el problema particular de las urgencias del laboratorio:

Es un procedimiento difícil de aplicar al personal que realiza sustituciones en el turno rodado adscrito a las urgencias del laboratorio, pues en un periodo corto de tiempo deben llegar a conocer las distintas áreas del laboratorio necesarias para desenvolverse con autonomía en dicho turno rodado como son la recepción, manipulación y procesamiento de diferentes equipos instrumentales y de distintas muestras (orina, suero, líquidos biológicos), el manejo del microscopio, las áreas técnicas diversas (hematimetría, hemostasia, bioquímica, niveles de fármacos, gases en sangre, serologías urgentes, cultivos microbiológicos, etc.), y conocer la actuación correcta frente a los resultados obtenidos.

Además, los técnicos de turno rodado que prestan el servicio a las urgencias del laboratorio, deben tener unas cualidades particulares, pues además de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios, deben tener capacidad para resolver situaciones de urgencias y ser capaces de tomar decisiones que pueden tener implicación para los pacientes.

Como posible solución a este inconveniente se ha diseñado un calendario de rotaciones de todo el personal técnico del ADB. Con esto se conseguiría tener preparado a todo el personal técnico del laboratorio en todas las áreas. El problema que plantea esta solución es la necesidad de modificar los horarios de algunos técnicos que actualmente trabajan sólo en horario matinal, por lo que actualmente no se ha puesto todavía en práctica.

iii. Gestión de la información

5. HIS (Sistema de información del Hospital)

- a. Evolución y mejoras en el HIS: propuestas de mejora en el módulo de exámenes de Laboratorio:
 - i. Cambios en el diseño de la pantalla de solicitud y la de presentación de los resultados en el HIS
 - ii. Instauración de un sistema de priorización de captura de resultados en el HIS según el tipo de solicitud y su procedencia
 - iii. Implantación de un sistema que limite el número de solicitudes/día en consultas externas de especializada y que posibilite la selección de fechas alternativas
 - iv. Cambios en el diseño de la hoja de solicitud impresa de exámenes de laboratorio incluyendo identificadores mediante código de barras e instrucciones tanto para el personal extractor como para el paciente. El diseño de el volante de solicitud de Estudios de Laboratorio del HIS se observa en la figura:

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD


HOSPITAL DE LA RIBERA		ÁREA DE DIAGNÓSTICO BIOLÓGICO	GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA DE SANITAT
SOLICITUD DE EXÁMENES DE LABORATORIO			
Nº Registro:  0211140252	Espacio para la etiqueta de la muestra		
DATOS SOLICITUD		DATOS DE PACIENTE	
Servicio.....: Cirugía General	Nº Historia: 130	Nombre: [Redacted]	
Médico.....: JAVIER	Apellido: [Redacted]	F. Nacimiento: 60 Años	
Destino.....: Hospital	Sexo: [Redacted]	[Redacted]	
Fecha.....: [Redacted]	[Redacted]		
Ubicación.....: Sala	[Redacted]		
INSTRUCCIONES A SEGUIR POR EL PACIENTE			
. Debe acudir el día 15/11/2002 . Salvo indicación de su médico debe acudir en ayunas.			
MUESTRAS REQUERIDAS			
Teja Bioquímica			
PRUEBAS SOLICITADAS		PREPARACIÓN	
(Bio) Calcio (Bio) Calcio iónico (Bio) Proteínas Totales		Extracción en el HOSPITAL.	

Figura 33. Hoja de solicitud de exámenes de laboratorio del HIS.

- v. La historia clínica electrónica del Hospital se pone a disposición de cada Centro de Atención Primaria lo cual posibilitará realizar directamente la cita de pacientes en el Hospital desde el Centro de Atención Primaria.

6. LIS (Sistema de información del Laboratorio)

a. Evolución y mejoras en el LIS conseguidas:

Durante todo el período se implementan cambios en la herramienta:

- Módulo externo de consultas estadísticas.

Este apartado se desarrolla en el punto 10 (Indicadores de actividad asistencial)

- Diseño e implementación del visor web.

Este apartado se desarrolla en el punto 8 (Visor web: herramienta de consulta periférica)

- División de la base de datos de pacientes en dos partes, el histórico y la base de producción, ambas accesibles en todo momento y consultables "on line", de tal manera que se agilizan todos los procesos de acceso a los datos.

b. Planteamiento de cambio de LIS

El Sistema de Información del Laboratorio que gestiona la totalidad de las solicitudes de pruebas de Laboratorio de las especialidades de Bioquímica, Hematología y Microbiología, tanto para Atención Primaria como para Especializada, ha sufrido varios cambios de empresa desde la apertura del Hospital en el año 1999.

Estos cambios han ido suponiendo un empeoramiento del servicio prestado, y un empobrecimiento de la aplicación. El continuo cambio del personal técnico del LIS asignado a este Hospital, ha implicado la merma del servicio técnico prestado, quedando problemas a medio resolver, siendo escasos e irregulares los desplazamientos de técnicos de la empresa al Hospital para solucionarlos.

En la actualidad, la aplicación no cubre nuestras necesidades en diferentes áreas como el área de Microbiología, el área de Banco de Sangre o la Anticoagulación Oral. En los dos últimos casos se ha tenido que buscar una solución externa al LIS.

Por todo ello, se decide la inclusión del Sistema de Información de Laboratorio en el concurso de automatización, para valorar las posibilidades que ofrece el mercado y proceder a la sustitución del actual.

Para preparar el cambio de un sistema a otro, se decide primeramente realizar un análisis funcional de los procesos que llevamos a cabo en todas las disciplinas y por cada estamento del personal del ADB con el fin de detallar las necesidades que deben ser cubiertas por el nuevo sistema. Se analizan las novedades que nos aporta cada nuevo sistema y lo que perdemos del sistema anterior para incluir, en este último caso, la solicitud de su implementación en el nuevo.

Con el sistema adjudicatario se realizan actuaciones en tres grandes áreas:

- Migración del histórico.

Para el conjunto del ADB es fundamental tener disponibles los resultados anteriores de nuestros pacientes accesibles, con el fin de seguir su evolución, por lo que no es una solución, ante un cambio de sistema, el partir de cero, y sólo disponer del histórico de los pacientes en otra estación de trabajo distinta, únicamente para realizar consultas.

Nuestro planteamiento es migrar todo el histórico al nuevo sistema. Ante la evidencia técnica de encontrarnos con dos programas que poseen una estructura completamente diferente se realiza un análisis exhaustivo de la arquitectura de la base de datos del LIS original y se diseña el encaje de aquellos campos que seleccionamos como imprescindibles desde el punto de vista clínico, en la estructura del nuevo LIS.

Los campos seleccionados para ser incluidos en la migración son:

Número de Laboratorio,
Número de Historia Clínica
Número SIP
Código de Origen de la solicitud
Código del Servicio solicitante
Código del Medico solicitante
Tipo de solicitud (urgente/rutina)
Apellido1 del paciente
Apellido2 del paciente
Nombre del paciente,
Sexo del paciente
Fecha de Nacimiento del paciente
Código del Diagnóstico

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Fecha de Creación de la solicitud en el HIS

Fecha de Creación de la solicitud en el LIS

Fecha de Creación/prueba en LIS

Fecha de Validación/prueba

Código comunicación HIS-LIS/prueba

Código de la prueba en el LIS

Código del perfil en el LIS

Resultado prueba

Área de conocimiento de la prueba

Sección del laboratorio de la prueba

- Integración con el HIS mediante una nueva *interface* que resuelve problemas anteriores.

Este apartado se desarrolla en el punto 7

(*Interfaces* entre los sistemas de información: diseño funcional, implementación de mejoras y cambios evolutivos)

- Implantación de un módulo de microbiología integrado en el LIS.

Nos planteamos la inclusión de un módulo de microbiología integrado dentro del LIS y conectado al HIS.

En el Laboratorio de Microbiología, cuya tecnología y métodos de trabajo son diferentes de otros laboratorios clínicos, el sistema de información debe tener implementadas una serie de particularidades (67;68).

Así, debe permitir el acceso a los resultados, tanto si son urgentes, preliminares, provisionales y/o definitivos.

La diversidad de la actividad del laboratorio de microbiología se ve reflejada en sus sistemas de trabajo, que pueden ser manuales, semiautomáticos y automáticos, y para una actividad tan diversa como la de las distintas secciones del laboratorio. Por ejemplo, algunos resultados se generan en horas, mientras que otros pueden tardar meses. El número de determinaciones de cada muestra es muy variable y en muchos casos las muestras requieren varias determinaciones o estudios en diferentes secciones. El proceso de diagnóstico microbiológico es secuencial y en muchas ocasiones se aplican algoritmos en cascada. Por tanto, el diseño del programa de gestión de la información del laboratorio de microbiología debe tener en cuenta este hecho y que las determinaciones sucesivas se realizan en función de los resultados que se han obtenido en las anteriores. El centro sobre el que pivota toda la información es aquí la muestra, a la que se le van añadiendo diferentes estudios, mientras que en un sistema de información del resto de las disciplinas de laboratorio, el centro es cada uno de los estudios.

Por otro lado, el clínico espera del laboratorio de microbiología, no solo una identificación y antibiograma de un aislamiento microbiológico, o los valores cuantitativos de estudios serológicos; sino también, una interpretación de los resultados emitidos por el microbiólogo: si la flora es normal o patológica, si la muestra es representativa de la lesión, si la sensibilidad de la bacteria tiene alguna característica epidemiológica especial, etc. Para que el microbiólogo pueda desarrollar estas funciones, es imprescindible conocer con precisión el origen y tipo de muestra, el diagnóstico clínico de sospecha, los síntomas y signos, así como la administración previa de antibióticos para una correcta interpretación de los resultados. Mucho de esta información no tiene

fácil cabida en un sistema de información que no sea específico para microbiología.

La información que genera el laboratorio de microbiología sobre enfermedades infecciosas y resistencias a antimicrobianos es imprescindible para establecer políticas de control de la infección hospitalaria y comunitaria, así como de uso racional de antimicrobianos. El sistema de información del laboratorio debe diseñarse para que se puedan extraer datos epidemiológicos para las comisiones de infecciones que condicionarán actuaciones preventivas y asistenciales y la política de antibióticos.

7. Interfaces entre los sistemas de información: cambios evolutivos

1. La nueva interfaz entre el HIS y el LIS desarrollada en el Hospital, tiene las siguientes características:

- Las solicitudes no vuelcan directamente al LIS. Los resultados sí.
- La identificación de todas las muestras se realiza en el momento de la toma de muestras.
- Permite el control y registro de entrada de cada solicitud aunque no de cada contenedor
- En la solicitud editada desde el HIS figuran los contenedores necesarios para el análisis.
- Permite la realización de la toma de muestras en lugar y día flexibles.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Permite la posibilidad de ampliar estudios a una petición desde el LIS y que estos figuren en la Historia Clínica del paciente.
- Permite la monitorización del proceso de bajada de solicitudes al LIS y subida de resultados al HIS de forma individualizada.
- Permite poner un máximo de extracciones/día y redirigir el excedente a días consecutivos.

2. Esta nueva interfaz tiene implicaciones y cambios para:

- El **Paciente**: evitamos un gran número de desplazamientos innecesarios al permitir al paciente realizarse la toma de muestras en el lugar más cercano (normalmente su centro de salud), independientemente de que la petición proceda de una consulta de especializada o de primaria. En la figura 34 podemos observar cómo ha ido creciendo el número de extracciones realizadas en centros de atención primaria que procedían de solicitudes de atención especializada, siendo este hecho asumido sin problemas en los centros de salud y permitiendo descongestionar la sala de extracciones del Hospital.

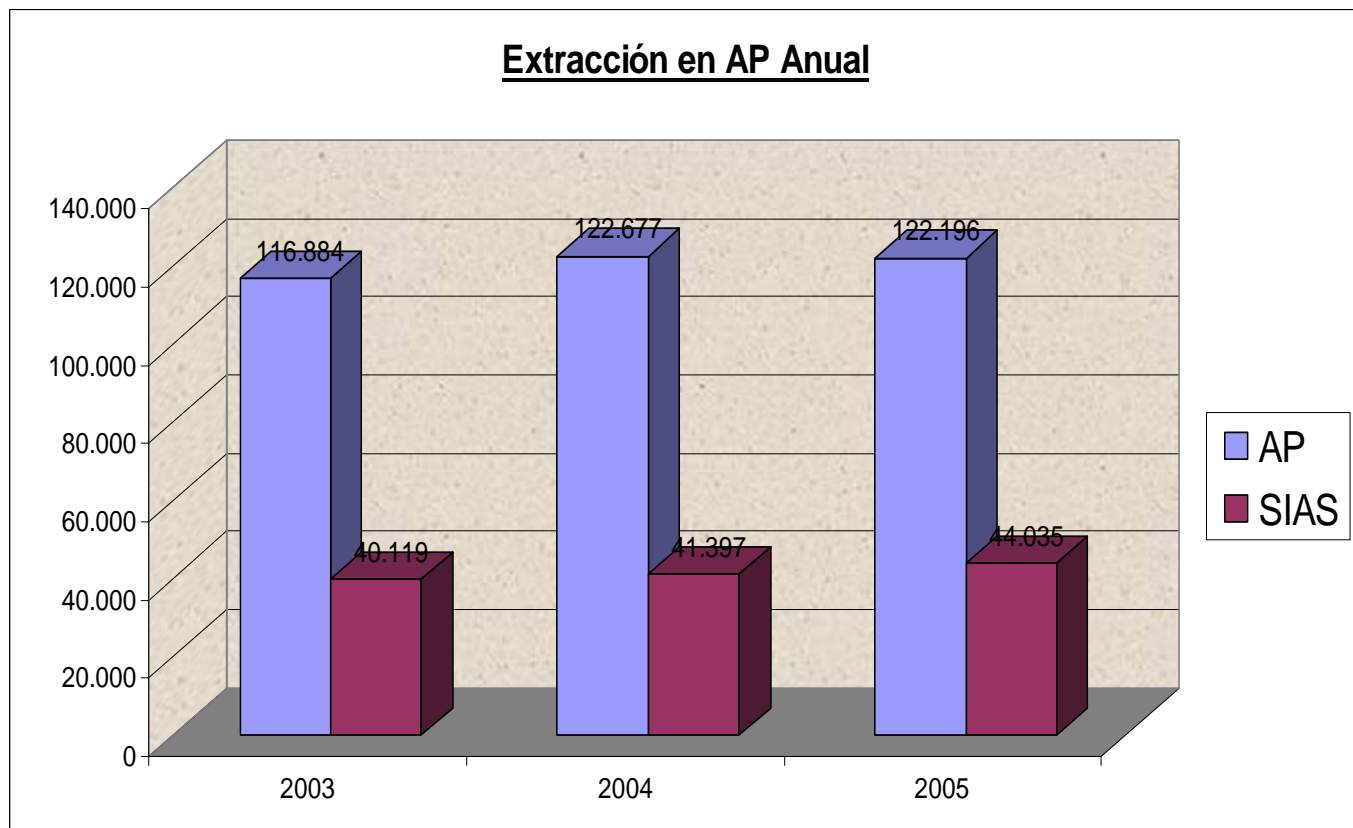


Figura 34. Número total de extracciones realizadas en atención primaria. En color azul se colocan aquellas cuya solicitud ha tenido su origen en una consulta de atención primaria y las columnas que corresponden a "SIAS" son las que provienen de consultas de especializada.

En la gráfica de la figura 34 se muestran las extracciones realizadas en los centros de atención primaria, tanto procedentes de la propia atención primaria como las solicitudes que proceden de especializada, que con la nueva interfase se pueden resolver en el centro de salud, evitando el desplazamiento al paciente. En el año 2005 las extracciones en atención primaria de solicitudes procedentes de atención especializada supusieron un 26,5% del total de extracciones realizadas en toda la atención primaria.

En la figura 35 se aprecia cómo en el año 2006 continúa incrementándose el número total de extracciones realizadas en

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

primaria que proceden de especializada (48717), y cómo el número total de extracciones en primaria (168656) es muy superior al de la sala de extracciones del hospital (35881). A esto último también ha contribuido la externalización de la extracción de muchos pacientes sometidos a control del tratamiento de anticoagulación, que ahora pueden acudir a su centro de salud.

Extracción en CENTRO SANITARIO		2006												TOTAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Volantes de SIAS	TOTAL	4 158	4 067	3 420	3 420	5 071	5 044	3 093	2 629	4 238	4 610	4 807	4 160	48 717
Volantes de AP	TOTAL	10 233	10 506	8 361	8 361	12 526	12 146	9 017	8 505	10 264	10 721	11 029	8 270	119 939
TOTAL		14 391	14 573	11 781	11 781	17 597	17 190	12 110	11 134	14 502	15 331	15 836	12 430	168 656

Sala de EXTRACCIONES del Hospital		2006												TOTAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Procedentes de CCEE de AE		1 430	1 272	1 054	1 054	1 493	1 234	697	790	1 212	1 274	1 301	1 086	13 897
Procedentes de cons. SINTROM		1 819	1 578	1 536	1 536	1 925	1 659	1 299	1 860	1 708	1 838	1 946	1 661	20 365
Procedentes de A. PRIMARIA		136	123	134	134	156	143	96	144	126	152	153	122	1 619
TOTAL		3 385	2 973	2 724	2 724	3 574	3 036	2 092	2 794	3 046	3 264	3 400	2 869	35 881

Figura 35. Detalle, por meses, del número de extracciones realizadas durante 2006, tanto en el conjunto de centros sanitarios de atención primaria como en la sala de extracciones del hospital, separadas por la procedencia de la solicitud, siendo AP: atención primaria y SIAS: el sistema de información del hospital (HIS) utilizado en las consultas de AE (atención especializada)

- **Médico** solicitante: cambios en el HIS. Ver apartado 5 (HIS. Sistema de Información del Hospital)
- **Centros de salud:** han necesitado en algunos casos una adecuación de sus recursos y han cambiado la gestión de agendas de citas y lista de espera
- **ADB:** adecuación de recursos en la sala de tomas, lo que nos obliga a NUEVOS cambios: se ha impuesto una limitación para sábados y festivos en el calendario del módulo de solicitud de exámenes de Laboratorio del HIS y una limitación general con un número máximo de extracciones por día para las solicitudes procedentes de consultas externas de especializada con el fin de no congestionar la sala de tomas del hospital.

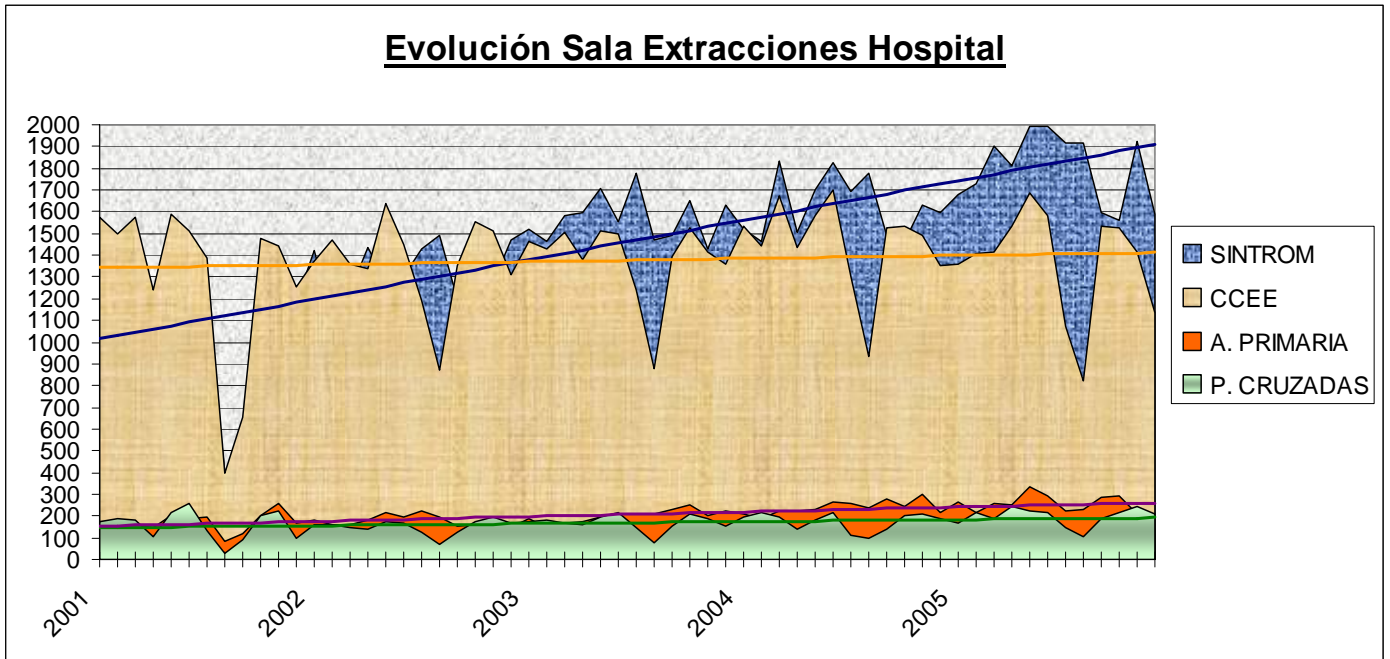


Figura 36. Evolución del número total de extracciones realizadas en la sala de tomas del hospital, separadas en:

SINTROM: Pacientes sometidos a control de tratamiento con anticoagulantes orales.

CCEE: Pacientes cuya solicitud procede de una consulta externa de especializada.

A. PRIMARIA: Pacientes cuya solicitud procede de una consulta de atención primaria.

P. CRUZADAS: extracciones para pruebas cruzadas dependientes de banco de sangre.

En la figura 36 se observa la evolución de las extracciones realizadas en la sala de tomas del hospital, notándose la tendencia clara al alza de las procedentes de pacientes incluidos en el control del tratamiento de anticoagulación oral, mientras se mantienen estables las que provienen de las consultas de especializada. El número de pacientes procedentes de atención primaria que acuden a la sala de tomas del hospital es testimonial.

8. Visor Web (Herramienta de consulta periférica)

El acceso al Visor Web desarrollado en nuestra organización queda restringido, mediante claves personales, a los facultativos que han recibido la formación para su uso.

El Visor web permite la búsqueda de un paciente por fechas de solicitud, por nombre y apellidos, por su número SIP (Sistema de Información Poblacional de la Consellería de Sanitat) *que es la Tarjeta Sanitaria, registro administrativo que reúne los datos de identificación, localización, acreditación de prestaciones sanitarias y de relación de todos los ciudadanos valencianos con los servicios de salud*, por el centro de salud donde ha sido atendido o incluso por el facultativo que ha realizado la solicitud.

El resultado del diseño del visor web es el que puede apreciarse en las siguientes pantallas de búsqueda y acceso a la información (figuras 37 a 39):

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

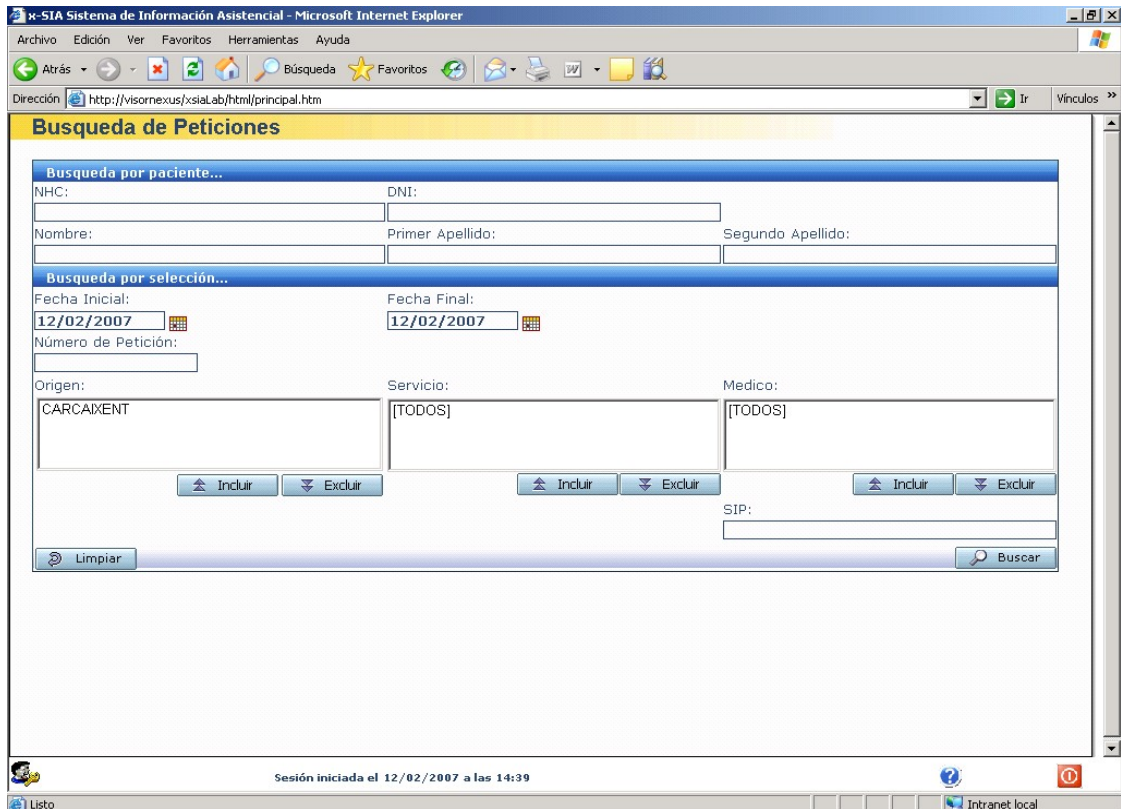


Figura 37. Pantalla de búsqueda por fecha, nº de solicitud, nombre del paciente, origen, servicio o médico solicitante.

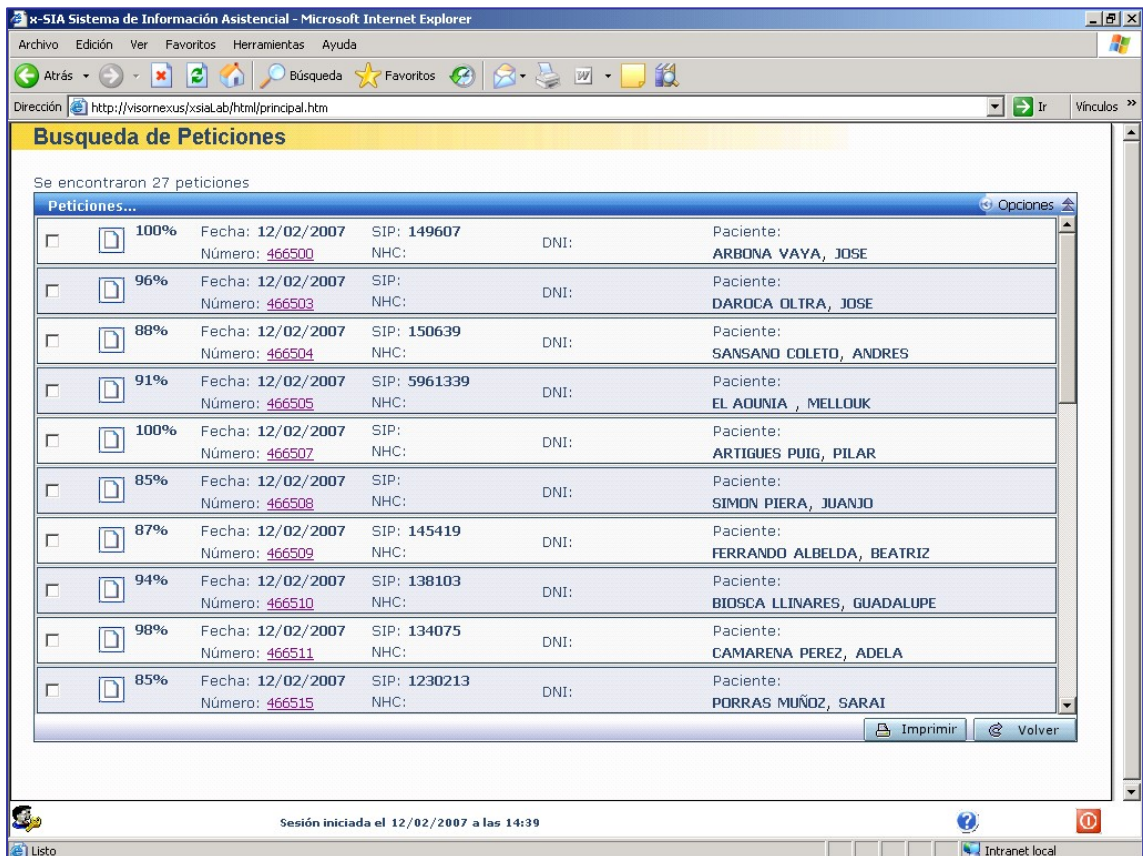


Figura 38. Pantalla de presentación de pacientes filtrados en la búsqueda

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Busqueda de Peticiones

Información de la petición...

Fecha: 12/02/2007 Paciente: 888888888888
 Número: 888888888888 DNI: 888888888888
 Origen: CARCAIXENT NHC: 888888888888
 Servicio: Medicina de Familia
 Médico: 888888888888 SIP: 149607

ANEMIAS	RESULTADO	UNIDAD	REFERENCIA
Hierro	168	mcg/dL	45 - 160

BIOQUÍMICA SANG	RESULTADO	UNIDAD	REFERENCIA
Glucosa	119	mg/dL	70 - 110
Creatinina	0.8	mg/dL	0.4 - 1.3
Urea	35	mg/dL	10 - 50
Colesterol Total	140	mg/dL	130 - 200
Triglicéridos	59	mg/dL	20 - 200
Ácido úrico	5.3	mg/dL	3.4 - 7.0
AST (GOT)	16	U/L	0 - 38
ALT (GPT)	20	U/L	0 - 41
Fosfat. Alcalina	101	U/L	40 - 129
GGT	21	U/L	5 - 61
Bilirrb Total	0.57	mg/dL	0.00 - 1.10
Bilirrb Directa	0.17	mg/dL	0.00 - 0.30
Bilirrb Indirecta	0.40	mg/dL	0.00 - 0.80
Prots.Totales	7.7	g/dL	6.4 - 8.7
Albúmina	5.2	g/dL	3.4 - 5.0
Sodio	143	mmol/L	135 - 148
Potasio	4.8	mmol/L	3.5 - 5.3
Calcio	0.6	mmol/L	0.4 - 1.0

Sesión iniciada el 12/02/2007 a las 14:39

Listo Intranet local

Figura 39. Pantalla de presentación de resultados actualizada a tiempo real

Una vez consultados los resultados del paciente, éstos pueden ser impresos en idéntico formato que el impreso que se obtiene directamente del LIS.

El número actual de usuarios con clave de acceso al visor web es de 933 profesionales.

La media de usuarios conectados al mismo tiempo durante la mañana de una jornada laborable oscila entre 20 y 25 usuarios concurrentes.

9. Indicadores de gestión

La Estancia Media en nuestro hospital durante el año 2000 para cada uno de los cinco GRD seleccionados, se puede ver en la siguiente tabla de la figura 40:

GRD	Nº GRD/año	EM HR	Días E/año	Nº sol. (x)	Nº param. (x)
88	413	4,155	1716,0	3,08	32,28
89	296	5,214	1543,3	4,86	50,93
140	311	3,672	1142,0	3,31	34,64
175	168	2,720	457,0	3,49	36,49
359	316	3,642	1150,9	1,50	15,71

Figura 40. Tabla con los datos del año 2005 para cada uno de los GED seleccionados donde:

Nº GRD/año: es el número total de cada GRD que se ha producido en nuestro hospital durante el año 2000.

EM HR: es la estancia media en el año 2000 para cada GRD en el Hospital de la Ribera.

Días E/año: son los días de estancia en el hospital durante 2000.

Nº sol. (x): número medio de solicitudes al Laboratorio por cada GRD.

Nº param. (x): número medio de parámetros por solicitud al Laboratorio para cada GRD.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

De la encuesta realizada se obtuvieron los siguientes resultados (figura 41), teniendo en cuenta que el grado de cumplimentación de la misma alcanzó al 50% de los destinatarios:

1	Desde su punto de vista, el hecho de que se retrase un resultado del ADB, ¿es motivo por el que se retrasen las altas hospitalarias?	
Muy frecuente	0%	
Frecuente	33,3%	
Poco frecuente	66,7%	
2	¿Con qué frecuencia un resultado del ADB recibido rápidamente le ha permitido acortar la estancia de un enfermo en el Hospital?	
Muy frecuente	33,3%	
Frecuente	50,0%	
Poco frecuente	16,7%	

Continúa en página siguiente

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

3	Desde su punto de vista, ¿cuáles son las 6 patologías que se ven más influidas por los resultados del Laboratorio en lo que respecta al alta hospitalaria?	
	FRECUENCIA	
HDA	+++++	
OCFA	+++	
ANGOR/IAM	++	
NEUMONÍA	++	
CARDIOPATÍA ISQUÉMICA	++	
INSUFICIENCIA RENAL	++	
ALTERACIONES METABÓLICAS	+	
HEPATOPATÍAS	+	
4	Enumere al menos 10 parámetros analíticos o anatomo-patológicos que desde su punto de vista sean necesarios conocer antes de dar un alta hospitalaria.	
Hemograma	Analítica hormonal	
Enzimas cardiacos	Glucemia	
Amilasa	Autoinmunidad	
Gasometría	Hemostasia	
Calcio	Estudios microbiológicos	

Continúa en página siguiente

5	Enumere al menos 6 parámetros de la cartera de servicios del ADB que desde su punto de vista sean causa frecuente de retraso en las altas hospitalarias.
	FRECUENCIA
Autoinmunidad	++++
Hormonas	+++
Cultivos	++
Serología	++

Figura 41. Resultados de la encuesta realizada a los clínicos.

Los tiempos medios de respuesta medidos en nuestro Laboratorio para las solicitudes no urgentes procedentes de hospitalización se mantuvo durante todo el período del estudio siempre por debajo de las tres horas. El promedio fue de 115,14 minutos desde que la muestra llega al Laboratorio hasta que los resultados se encuentran disponibles para el médico peticionario.

La media de solicitudes por día al Laboratorio, procedentes de hospitalización, en el año 2000, fue de 169, cada una de ellas con una media de 10,47 parámetros por solicitud.

10. Indicadores de actividad asistencial (explotación de la información) y gestión del conocimiento (portal de la organización)

Se desarrolló y se puso en marcha un programa que permite realizar consultas a la base de datos del LIS acotando los tiempos en los que

se va a medir la actividad. En este programa se incluyen diferentes ítems y tipos de consulta para que el usuario pueda extraer la información y posteriormente exportarla para su organización y análisis estadístico.

Las consultas principales hacen referencia fundamentalmente a las cargas de trabajo y a la velocidad de respuesta del Laboratorio.

Los campos que se pueden ir modificando en las distintas consultas son:

- Período de la consulta
- Parámetros que son estadísticos/agrupaciones
- Parámetros internos/externalizados
- Solicitudes urgentes/ordinarias
- Pruebas de Laboratorio
- Pacientes
- Origen de la solicitud
- Servicio solicitante
- Médico solicitante
- Secciones del Laboratorio
- Tiempo de respuesta

En los ejemplos siguientes se presentan las consultas que se pueden realizar en el módulo diseñado y desarrollado conjuntamente con Novasoft (figuras 42 a 45):

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Determinaciones por Área de Conocim
01/12/2006 - 01/12/2006

Cód.Test	Nombre Determinación	Rutina	Urgencias	Total	Cód.Grupo	Nombre Grupo
1001	Glucosa	716	117	833	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1159	Glucosa -30 min.	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1160	Glucosa 6 min.	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1404	Glutamina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1003	Hb Glicosilada (Hb A1c)	115	0	115	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1079	Índice CK-MB/CK	9	9	18	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1414	Isoleucina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1125	Lactato	2	0	2	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1085	LDH	189	4	193	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1415	Leucina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1122	Lipasa	1	0	1	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1417	Lisina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1032	Lp(a)	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1140	Magnesio	30	6	36	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1410	Metionina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1082	Mioglobina	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1416	Ornitina suero	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1127	Osmolalidad	1	0	1	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1195	Plomo	0	0	0	1	BIOQUÍMICA GENERAL
1135	Potasio	610	118	728	1	BIOQUÍMICA GENERAL
Totales		33315	5282	38597		

Página 5 de 75
Tiempo empleado: 00:00:05

Figura 42. Pantalla de presentación de datos por área de conocimiento y detalle por prueba y tipo de solicitud

Determinaciones por Área de Conocimiento
01/12/2006 - 01/12/2006

	Total Pacientes	Total Determ.	Determ./Paciente
1 BIOQUÍMICA			
RUTINA	924	15385	16.65
URGENTES	164	1686	10.28
Subtotales	1088	17071	15.69
2 HEMATOLOGÍA			
RUTINA	790	16686	21.12
URGENTES	141	3195	22.66
Subtotales	931	19881	21.35
4 MICROBIOLOGÍA			
RUTINA	276	1112	4.03
URGENTES	44	215	4.89
Subtotales	320	1327	4.15
TOTAL GENERAL			
Pacientes Rutina	1076	Total Rutina	33315
Pacientes Urg.	219	Total Urgentes	5282
Total Pacientes	1295	Total Deter.	38597
		Det./Pac. Rutina	30.96
		Det./Pac. Urg.	24.42
		Total Det./Pac.	29.8

Tiempo empleado: 00:00:05

Figura 43. Pantalla de presentación de datos resumen con las determinaciones totales separadas por área de conocimiento.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

Tabla de Determinaciones por Origen
Todos
01/12/2006 - 01/12/2006

	0	1	101	102	103	104	105	106	107	1
1105 Aldolasa		1								
1120 Amilasa serica	9	3								
1121 Amilasa pancreática										
1122 Lipasa										
1125 Lactato		1								
1127 Osmolalidad		1								
1129 Bicarbonato		5								
1130 Sodio	102	197								
1135 Potasio	102	197								
1140 Magnesio		1								
1142 Fosfato	1	141								
1145 Calcio	3	178								
1146 Calcio iónico	1	7								
1148 Cloruro	97	27								
1152 Zinc		1								
1153 Cobre		2								
1154 Aluminio										
1155 Proteína C Reactiva	18	21								
1156 Antiestreptolisina-O		2								
1157 Factor Reumatoide	1	18								
Totales	4349	10970	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 44. Pantalla de presentación de datos en formato de tabla con las determinaciones separadas por origen.

Tiempos de Respuesta
Determinación: Glucosa - Origen: Urgencias - Servicio: Servicio de Urgencias
01/12/2006 - 01/12/2006

Petición	Fecha	Código	Test	Fecha Crea	Hora Crea	Fecha Val	Hora Val
38825	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	11:59:41	01/12/2006	12:47:13
38826	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	12:32:26	01/12/2006	13:06:26
38827	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	13:32:48	01/12/2006	14:01:40
39827	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	12:17:07	01/12/2006	12:55:23
39828	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	13:31:47	01/12/2006	14:03:41
39830	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	14:04:28	01/12/2006	15:23:35
39831	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	14:24:16	01/12/2006	16:03:18
39833	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	16:04:38	01/12/2006	16:39:50
39835	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	16:50:30	01/12/2006	17:36:05
39837	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	17:15:31	01/12/2006	18:34:34
39838	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	11:57:36	01/12/2006	13:02:25
40043	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	17:32:26	01/12/2006	18:42:21
40045	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	19:45:50	01/12/2006	20:06:42
40048	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	20:45:41	01/12/2006	22:02:44
40049	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	21:10:41	01/12/2006	22:02:48
40050	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	21:47:01	01/12/2006	22:19:28
41160	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	23:53:36	02/12/2006	00:29:14
41161	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	23:53:56	02/12/2006	00:29:17
41163	01/12/2006	1001	Glucosa	01/12/2006	23:06:33	01/12/2006	23:36:24

Determinaciones: 97

Figura 45. Pantalla de presentación de datos de tiempos de respuesta.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

El resultado de todas las consultas, una vez realizadas, es exportable a otros programas para su análisis estadístico.

En resumen, se pretende conocer la actividad asistencial que realiza el Laboratorio con el nivel de detalle suficiente para gestionar el ADB.

Con esta herramienta el Laboratorio es capaz de obtener con una periodicidad mensual los datos e indicadores de gestión requeridos.

Se ha puesto en marcha la web departamental del ADB dentro del portal de la organización (69). En ella se publica información con diferentes niveles de acceso: para todo el personal de la organización, para el personal del ADB, para facultativos, etc.

Está organizada por áreas de conocimiento y tiene un espacio reservado para los residentes del laboratorio.

En las siguientes figuras se muestra su apariencia (figuras 46 a 48):

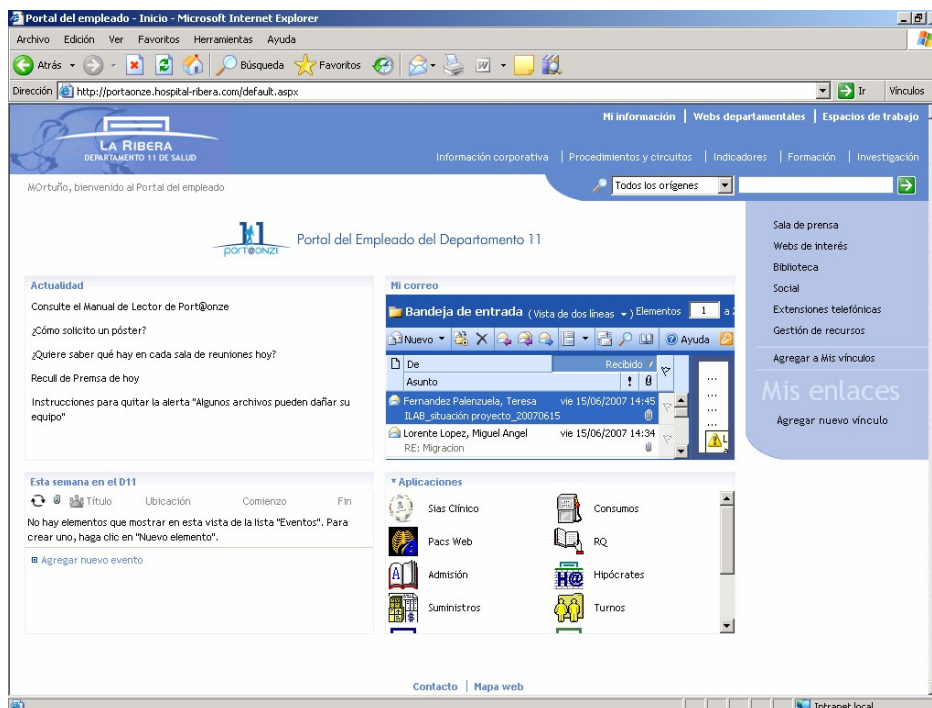


Figura 46. Pantalla de acceso al portal de la organización.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

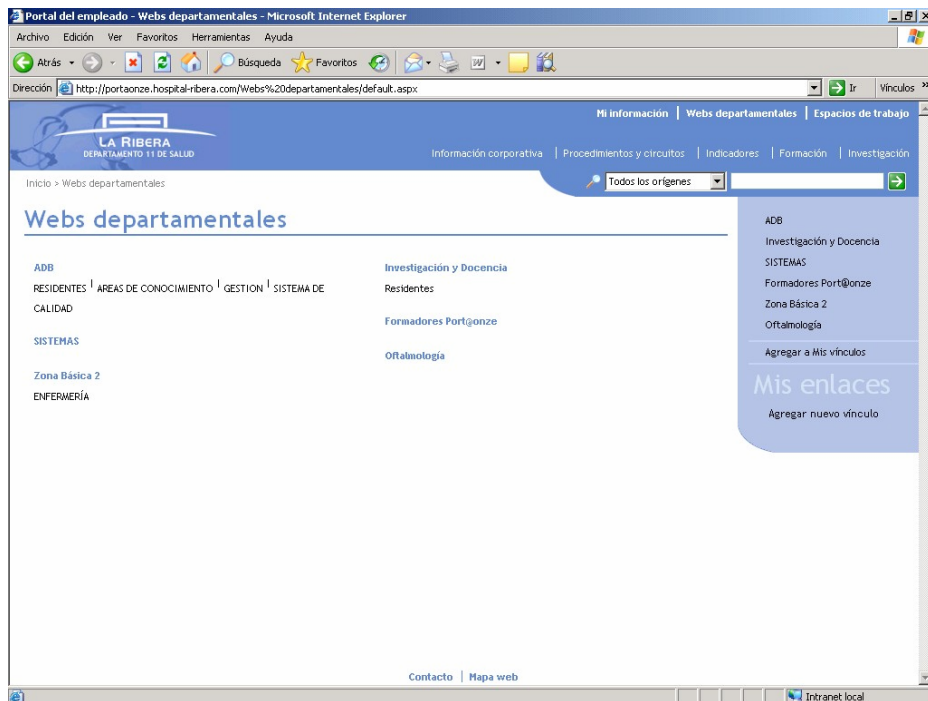


Figura 47. Pantalla de acceso a la web departamental del ADB.

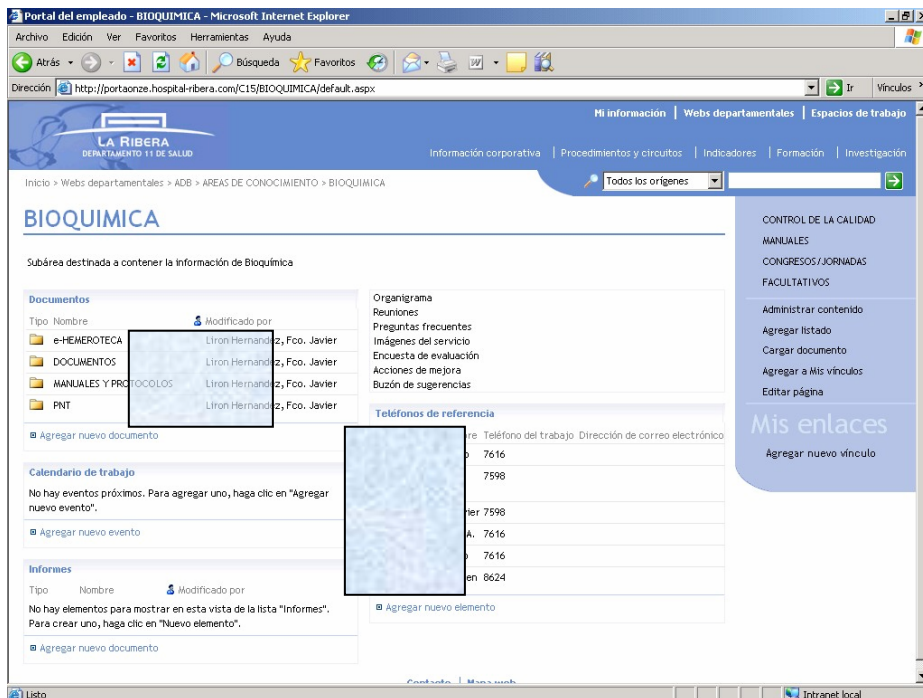


Figura 48. Pantalla del área de conocimiento de Bioquímica.

5 DISCUSIÓN

5. DISCUSIÓN

i. Organización del Área de Diagnóstico Biológico

1. Planes del ADB. Diseño de espacios, área de automatización y sistemas de información.

Implantación de un laboratorio integrado, único y de atención continuada.

En los últimos años han aparecido algunos hospitales con los laboratorios de urgencias y rutina integrados, pero todavía son minoritarios y no dejan de suponer gran controversia entre los profesionales del laboratorio.

En definitiva, el conjunto ha de ser suficientemente flexible para resolver adecuadamente las necesidades de cada solicitud y estar preparado para cualquier contingencia, ya que el servicio se debe prestar las 24 horas, los 365 días del año y no tenemos un segundo laboratorio en el hospital para suplir las deficiencias del primero. De este modo, la instrumentación y el personal deben de estar adaptados al trabajo tanto en rutina como en urgencias y ser capaces de cambiar los flujos de muestras según las necesidades. El

equipamiento que resuelve la urgencia está siempre por duplicado, o compartiendo reactivos y metodologías con los equipos de rutina. Las cargas de trabajo se reparten entre los diferentes analizadores, por lo que ninguno está parado, pero si se produce una avería en alguno, se redistribuyen las muestras entre el resto. Las cargas de trabajo de los distintos equipos se balancean a lo largo del día según las necesidades del laboratorio, pero la mayor parte del tiempo, la capacidad total de procesamiento del conjunto del laboratorio supera la carga real de trabajo, lo que permite adaptarse a las mencionadas averías o problemas con algún equipo o técnica. El único tramo horario donde la carga real de trabajo alcanza la capacidad teórica máxima de procesamiento del laboratorio es el comprendido entre las 12:30 horas y las 13:30 horas. Cuando se produce cualquier contingencia en este tramo, se retiene el procesamiento de las muestras de rutina para procesar las solicitudes urgentes sin menoscabo de los tiempos de respuesta a los que nos hemos comprometido con los servicios peticionarios.

Esta concepción de laboratorio integrado se pudo desarrollar con el apoyo inestimable de un entorno favorable a esta implantación: una libertad absoluta para el diseño de los espacios que iba a necesitar el ADB, para la elección de la instrumentación adecuada a este tipo de laboratorios y para la organización del conjunto de personas que allí trabajamos; una gestión centralizada de compras para todo el hospital; y por supuesto, un hospital con una historia clínica informatizada (HIS) en la que las solicitudes al laboratorio desde dicho HIS se diseñaron desde el principio para realizarse como una sola petición al conjunto de los laboratorios del ADB.

En un laboratorio de atención continuada de 24 horas las ventajas de la integración de procesos (pre-analíticos, analíticos y post-analíticos) y la consolidación de pruebas en grandes equipos automatizados permiten un aprovechamiento máximo de la muestra

y en definitiva una extracción de menor volumen de sangre y en menor tiempo, minimizando molestias a los pacientes y disminuyendo el tráfico de tubos en el interior del laboratorio, un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y materiales, y una mejora en la calidad percibida por el cliente, tanto el paciente como el médico solicitante.

Facultativo responsable de la fase pre-analítica.

El hecho de destinar un recurso tan importante como el de un facultativo para el control de toda el área pre-analítica, ha supuesto un impulso muy importante en la integración del conjunto de áreas de conocimiento que conforman el ADB.

Orientación al cliente:

Toda la organización trabaja orientada al cliente dando respuesta a las necesidades de cada uno de ellos. El laboratorio tiene como cliente a los pacientes, pero también a los facultativos peticionarios y a la propia dirección de la organización. El análisis detallado de sus necesidades nos permite anticiparnos a sus aspiraciones y futuras demandas.

Nos planteamos crear un sistema de gestión de la calidad basado en la mejora continua, la gestión por procesos y la orientación al cliente (70-73).

Para ello creamos grupos de mejora continua con participación de personal de todos los estamentos del ADB implicados, donde se

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

analizan procesos, se detectan áreas de ineficiencia, se rediseñan circuitos y optimizan dichos procesos (74; 75)

Se organizan reuniones periódicas con diferentes servicios y con la oficina de control presupuestario.

Se crean los comités de dirección del ADB y el comité de compras.

Se participa en el comité de procesos de la organización.

Se incrementa la participación del laboratorio en las guías clínicas del departamento y en los comités clínicos.

En la siguiente imagen (figura 49) se muestra la filosofía de la mejora continua aplicada a cualquier proceso, donde se procede en círculo, primero revisando, proponiendo mejoras, aplicándolas y por último midiendo el resultado de las mejoras aplicadas. De esta medición salen nuevas propuestas de mejora y así continúa indefinidamente.

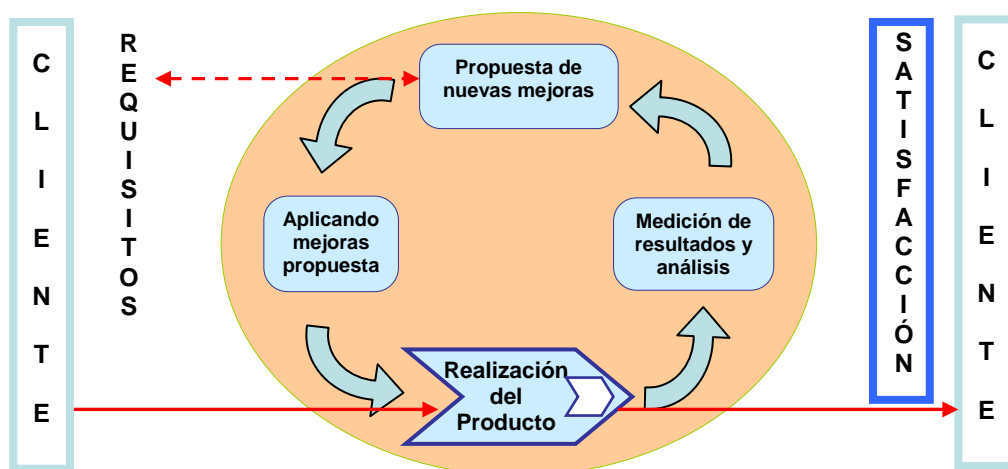


Figura 49. Mejora continua.

2. POCT (Pruebas en la cabecera del paciente).

Las ventajas con el uso del POCT en cuanto al acercamiento del laboratorio al usuario final en espacio (se realizan junto al paciente) y en tiempo (respuesta analítica muy inferior a 30 minutos), son manifiestas (76), pero el coste de estos sistemas es mucho mayor que el que supone la realización de las mismas pruebas en el Laboratorio. Por otro lado, existe una gran controversia (77;78) entre los propios profesionales del Laboratorio acerca de la conveniencia de instaurar estos sistemas.

Las preguntas claves a responder son que técnicas implantar y en qué circunstancias, donde realizarlas, y su justificación clínica.

Cada organización es diferente, y el servicio que es capaz de prestar cada Laboratorio también varía de unos centros a otros, por lo que antes de tomar ninguna decisión al respecto, hay que realizar un análisis exhaustivo de la situación particular y de las necesidades reales de cada servicio susceptible de ser dotado con un equipo de POCT (79).

Si con la infraestructura de que disponga el Laboratorio (transporte rápido entre los Servicios y el Laboratorio, velocidad adecuada en el procesamiento y realización del informe, disponibilidad del resultado por parte del facultativo peticionario, etc.) las necesidades mencionadas pueden ser ampliamente satisfechas desde el propio Laboratorio, no tendría sentido implantar este sistema.

Si, por el contrario, la necesidad de inmediatez de determinados resultados, o la incapacidad del Laboratorio para resolver estas necesidades, es una realidad, la organización debe plantearse seriamente la instauración de un sistema de POCT.

En la actualidad, en muchos centros sanitarios españoles se realizan determinadas pruebas junto al paciente, como la detección de anormales en orina, pruebas de embarazo, sangre oculta en heces, glucosa digital, o gasometrías venosa y arterial. Su grado de implantación varía mucho de unos países a otros (80) y se espera un incremento espectacular de su uso condicionado a los progresos y cambios tecnológicos (81).

Las recomendaciones (82) para la implementación de las pruebas junto al paciente que indican las sociedades científicas y los grupos de trabajo de expertos podrían resumirse en las siguientes consideraciones:

No reemplazarán a los servicios de los laboratorios centrales sino que más bien los suplementarán, su expansión injustificada ofrecería más costes que beneficios para el paciente, algunas aplicaciones requerirán para su implementación demostrar que reducen la estancia del paciente en el hospital, o bien producen un aumento de las altas hospitalarias o una reducción de la morbilidad o mortalidad.

Las pruebas cerca del paciente que se han implantado en autoanalizadores portátiles (gasometrías, glucosa, iones, bilirrubina, colesterol, hemoglobina y hemoglobina glicosilada), lo han sido por emplear analizadores de uso sencillo, requerir un mantenimiento mínimo y ahorrar tiempo. Estas son de gran utilidad en Servicios o Unidades donde el tiempo de respuesta es crucial para la toma de decisiones (UCI, servicios de urgencias...) (83;84). Una colaboración intensa con los laboratorios clínicos pueden permitir implementar los programas de POCT de manera que se sean costo-efectivos y cubran las necesidades de los pacientes, los clínicos y el laboratorio (85). Esa implementación requiere nuevas habilidades para el personal de enfermería, un grupo de formación, certificación y programas de control de calidad ajustado a los POCT. Distintos estudios ha demostrado la reducción del tiempo de respuesta en las pruebas

pero se tendrá que demostrar que esa reducción del tiempo de respuesta mejore la morbilidad y mortalidad del paciente aunque existen algunos datos que indican una reducción en las pérdidas de sangre iatrogénica con el uso de los POCT (86).

Su utilización más frecuente es en pacientes ingresados con necesidades de un posible tratamiento crítico, como son los del área de urgencias, UCI, quirófano; pero, también, se ha producido una gran difusión en la utilización de estos analizadores en otros escenarios. La determinación de drogas de abuso en orina, por ejemplo, resuelven problemas de urgencia que han determinado su empleo.

Sin embargo, el uso incontrolado de las pruebas junto al paciente, puede condicionar problemas de calidad del resultado por lo que es fundamental que especialistas de laboratorio se impliquen, lideren y coordinen tanto la implantación (evaluación y selección de los instrumentos), la selección de las técnicas a implementar, la formación de los usuarios, el control de calidad y el seguimiento posterior de estas pruebas. La creación de la figura en el Laboratorio del coordinador del POCT como facultativo responsable que aglutine todos estos procedimientos es una garantía del éxito del proyecto.

Problemas con la deficiente formación del personal que utiliza estos instrumentos y con la asunción de la responsabilidad de los aparatos que, en definitiva, puedan no garantizar sus resultados han condicionado en ocasiones, el regreso al servicio dado por el laboratorio centralizado (87).

Es precisamente la disponibilidad inmediata y la cada día mayor oferta e interés por parte de la industria del diagnóstico, lo que está ocasionando un incremento de su uso, no siempre justificado. En el caso de pacientes críticos, cuando antes se tenga el resultado, antes se instaura el tratamiento. Sin embargo, en otras situaciones no

está justificado puesto que el laboratorio ofrece un tiempo de respuesta dentro de los límites óptimos.

Los nuevos desarrollos ocurrirán en áreas como la conexión, expansión de la cartera de servicios y técnicas no invasivas (88).

La conexión junto a algoritmos analíticos tendrán aplicaciones para consultas remotas, manejo de la automonitorización por parte del paciente y examen de los datos a tiempo real (89).

Los métodos basados en los biosensores para la medición de electrolitos y sustratos en la sangre completa facilitaran las POCT y la cartera de parámetros que la industria está desarrollando y ofreciendo no ha parado de crecer (90;90) (91).

El desarrollo de dispositivos con sensores miniaturizados, revolucionaran los cuidados de la salud (92;93) (94) (95). El diseño y fabricación de microinstrumentos basados en electrodos y sensores (bio-chips, bio-arrays y sensores de DNA) conducirá a la transferencia de tecnología en las áreas de análisis de sangre, detección de enzimas cardíacas, función hepática, renal enfermedades infecciosas o enfermedades genéticas.

Los sistemas miniaturizados permitirán analizar muchas secuencias genéticas en un solo ensayo. Los microsistemas de análisis totales ofrecen la posibilidad de una elevada eficiencia para detectar un gran número de moléculas de estudios metabólicos, geonómicos o proteómicos (96)

Las indicaciones de las pruebas de DNA incluyen: la predicción de enfermedades genéticas, cribaje de población, confirmación de pruebas diagnosticas, las pruebas prenatales y las pruebas para individualizar los tratamientos médicos. Las mejoras tecnológicas y el abaratamiento de estas pruebas condicionaran una mayor accesibilidad de los estudios de DNA y facilitaría la migración de las pruebas de los laboratorios centrales a los puntos de atención del paciente (97). En la expansión de la cartera de servicios se

encontrarán los cribajes de patología infecciosa y los microchips diagnósticos de DNA (98).

Existe la sensación en la mayoría de profesionales del Laboratorio de vacío legal al respecto del POCT. En aquellas Comunidades Autónomas que ya tienen implantado el permiso de apertura y funcionamiento de Laboratorios de Análisis Clínicos, como es el caso de la Comunidad Valenciana, con el decreto de autorización de los Laboratorios Clínicos, en sus bases ya se define el Laboratorio de análisis como el lugar donde se realizan análisis bioquímicos, microbiológicos, hematológicos o inmunológicos, o cualquier otro, en especímenes procedentes del cuerpo humano.

Por otra parte, el documento de la ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de descripción de criterios técnicos y directrices que deben cumplir los laboratorios de ensayo, dice que pueden existir distintos tipos de laboratorio desde el permanente hasta el móvil y el de pruebas realizadas por individuos que no poseen laboratorio permanente pero que realizan mediciones y análisis. Este último tipo de laboratorios los considera realizadores de "ensayos in situ" y para acreditarlos exige como, condición previa, su dependencia de un laboratorio permanente acreditado, el cual deberá detallar, entre otras cosas, las disposiciones para el control de calidad y la descripción de las precauciones oportunas para garantizar el buen estado y correcto calibrado de los equipos tras su transporte al lugar de ensayo.

Una recomendación de la Sociedad Española de Gestión y Dirección de Laboratorios Clínicos a los Centros en los que se implanta POCT es crear un Comité (82), dirigido por el Director Médico de la Institución o por un responsable de Laboratorio, (el responsable del Laboratorio elegido será además Director de POCT), médicos clínicos a los que va dirigido el POCT, enfermeras, responsable de calidad,

coordinador de la formación de POCT y coordinador de mantenimiento. Su responsabilidad inicial será estudiar los objetivos analíticos y de organización:

- ¿Qué test hay que hacer?
- ¿Qué exactitud y precisión se requieren?
- ¿Qué tiempo de respuesta se necesita?
- ¿Qué promedio diario de test se van a hacer?
- ¿Qué espacio hay para los equipos?
- ¿Cómo se van a almacenar los reactivos?
- ¿Qué tipo de analizador se necesita?
- ¿Cómo de fácil es usarlo?
- ¿Cómo de fácil es el proceso de descontaminación?
- ¿Los resultados son compatibles con los del laboratorio central?
- ¿Qué requerimientos de mantenimiento son necesarios?
- Realización de un programa de entrenamiento

Lo deseable es que la información de las pruebas a la cabecera del enfermo esté conectada a una central de datos y a la historia clínica (99). Esta transmisión de datos podría realizarse incluso sin cables (100).

ii. Gestión clínica

3. Gestión de la demanda: idoneidad de pruebas y perfiles, criterios de indicación, valor diagnóstico, pronóstico y terapéutico.

En el 80% de las decisiones clínicas que se toman, el Laboratorio Clínico es parte implicada. Asimismo, el Laboratorio Clínico participa en más del 95% de los procesos asistenciales.

El Laboratorio Clínico ha experimentado un cambio revolucionario en los últimos años, motivado por el rápido desarrollo tecnológico y la informatización de los mismos, lo que ha re-definido el papel de los propios profesionales del Laboratorio (31). La acelerada automatización de todos los procesos pre-analíticos y analíticos, y las tecnologías de la información en los procesos post-analíticos, han favorecido una mejora de la calidad (101) y del servicio prestado que ha contribuido de manera importante al incremento de la demanda de los clínicos. Esta demanda creciente se ha podido absorber automatizando más procesos gracias al desarrollo tecnológico, entrando en una espiral de renovación constante de equipos y sistemas, que ha llevado al acelerado incremento en los costes del Laboratorio Clínico.

Si apuntamos como logro indiscutible la alta calidad en el servicio que ofrecen los Laboratorios Clínicos actualmente, no podemos olvidar que el papel del profesional del Laboratorio Clínico hoy día es otro muy diferente al de mero productor de resultados (102).

El profesional del Laboratorio Clínico ha de implicarse en el proceso asistencial completo, de manera proactiva durante la atención al

paciente, asesorando al clínico, participando en la elaboración de guías clínicas e implicándose en el control de la demanda (103).

Un elemento fundamental es el uso de la medicina basada en la evidencia (104) como sistema de búsqueda de evidencia científica ante las distintas decisiones clínicas.

Del análisis de los resultados obtenidos en el cambio de volante de solicitud en atención primaria se deduce que los mayores descensos de actividad se han producido en aquellas pruebas que se han trasladado al dorso de la hoja de solicitud, siendo el descenso global en el conjunto de las pruebas sometidas a cambios de un 7,21%. Si analizamos el total de pruebas de atención primaria el incremento global ha sido de 3,63% (103;105;106).

Así, ensayos como la gamma-GT y la bilirrubina total han sufrido descensos para el período estudiado cercanos al 40% y el Calcio de un 15%. Las fracciones del colesterol también sufren un acusado descenso (11% el HDL-colesterol) debido a la creación del algoritmo de decisión diseñado en la guía de riesgo cardiovascular, por la que no se realiza el ensayo a los pacientes a los que se les solicita el perfil de RCV (riesgo cardiovascular) cuando el colesterol total es inferior a 200 mg/dL. Aquellas pruebas que únicamente han sufrido un cambio en la ubicación de la marca óptica, pero continúan en el anverso del volante no han sufrido descenso alguno (caso de la hemoglobina glicosilada que sufre un incremento en torno al 5%).

4. Capital humano: selección de personal, planes de formación del personal.

El capital humano es el principal activo de una organización (107).

La Unión Temporal de Empresas que gestiona la provisión de servicios sanitarios en el Departamento 11 de salud de la Comunidad Valenciana, realizó, desde el primer momento, una apuesta muy fuerte por la dotación tecnológica del Hospital, así como por un modelo organizativo horizontal, en contraposición al modelo piramidal clásico.

Sin embargo, la selección del personal se vio limitada en cuanto que había un porcentaje notable del mismo que habría de ser asumido por la organización. Se trata de personal dependiente de la Conselleria de Sanitat en el momento de la asunción por parte de la UTE de la asistencia especializada del Departamento 11 de salud de la comunidad valenciana, que se rige por un convenio diferente, y por tanto, se encuentra sometido a unas condiciones laborales distintas.

El hecho de convivir en el mismo lugar de trabajo personas con estas diferencias ha creado algunos problemas que han podido resolverse de manera bastante aceptable, sin embargo, es cierto que la motivación y las actitudes hacia la consecución de los objetivos fijados por la organización han sido dispares.

Esta rigidez "impuesta" sobre la selección de personal en los diferentes estamentos ha sido un punto débil, que tiene su continuidad con la asunción de la asistencia primaria por parte de la nueva UTE (UTEII).

En el Área de Diagnóstico Biológico, hemos tenido la oportunidad de realizar un proceso de selección para un puesto de trabajo de

facultativo especialista en el área de conocimiento de Bioquímica y otro de facultativo especialista en Microbiología.

Las ventajas que confiere la libertad para seleccionar y contratar a la persona con el perfil idóneo para un determinado puesto de trabajo son evidentes.

Teniendo en cuenta la premisa de la importancia del capital humano en un área integrada de laboratorios con diferentes especialidades, nuestro principal objetivo era encontrar una persona con un perfil que permitiera potenciar las relaciones entre estas especialidades dentro del laboratorio y aumentara la cohesión entre los facultativos del ADB.

En este apartado podemos concluir con la perspectiva del tiempo transcurrido que el proceso fue un éxito y que se cumplieron todas las expectativas generadas en su momento.

Tanto a nivel profesional como a nivel de grupo se ha mejorado sensiblemente y se ha podido paliar uno de los puntos débiles, la falta de cohesión, del ADB.

La aportación del capital humano a cualquier grupo de trabajo es decisiva y en este caso el ADB ha ganado en su conjunto en todos los campos, tanto asistenciales como de investigación y docencia.

Una de las consecuencias de la incorporación de nuevos profesionales al ADB ha sido el desarrollo de nuevas líneas comunes a distintas áreas de conocimiento del ADB, como son la inclusión del Laboratorio como una de las áreas del Hospital que ha obtenido, con asesoramiento externo, la acreditación mediante la Norma ISO 9001:2000 (108;109), la planificación para la futura puesta en marcha, en colaboración con otras instituciones, de una línea de cultivos celulares con aplicaciones tanto asistenciales como de investigación, el desarrollo de un plan de formación para el personal del Laboratorio y las mejoras en la página web del ADB (gestión del conocimiento).

A nivel particular, dentro del área de bioquímica también se ha producido un aumento de la cohesión del grupo, una menor resistencia al cambio, y un mayor compromiso por parte de la mayoría de los integrantes con la consecución de los objetivos marcados por la dirección.

iii. Gestión de la información

5. HIS (Sistema de información del Hospital)

El hecho de haber sido la primera experiencia de funcionamiento con un sistema de información hospitalario (110) desde el primer momento tiene sus ventajas e inconvenientes: por una parte ha permitido a la institución un diseño personalizado de las herramientas informáticas conforme aparecían nuevas necesidades o se descubrían aspectos no cubiertos por el sistema. Así, se acordó desde el inicio, la presencia de un equipo completo de desarrollo por parte del proveedor del HIS, destinado permanentemente en el hospital. Ello ha permitido poner en producción una nueva versión que ampliaba o mejoraba las diferentes funcionalidades del mismo, con una periodicidad trimestral. Por otro lado, el conjunto de los profesionales que trabajamos en el hospital hemos sufrido las carencias, los cambios constantes y los ajustes propios de un sistema que está en pleno proceso de desarrollo, formando parte del "experimento" y aportando conocimientos y experiencias que han retroalimentado los cambios.

Un problema común a los sistemas de información hospitalarios es la necesidad de interconectar y sobre todo de integrar un conjunto diverso de aplicaciones heterogéneas que cubren áreas concretas de los distintos procesos clínicos de manera independiente.

Aquellas partes que el HIS no tenía resueltas, como son, un sistema que gestione las imágenes diagnósticas o las pruebas de laboratorio, dada su complejidad, fueron adjudicadas a proveedores específicos que deberían conectarse al HIS para integrar finalmente toda la información clínica en el mismo sistema.

En el hospital de la Ribera se optó por soluciones con el concepto de tecnología abierta, basada en el desarrollo de *interfaces* que integren diferentes herramientas específicas que acometen la gestión de parcelas determinadas del negocio.

En la actualidad la mayoría de los sistemas de información hospitalarios que han ido apareciendo en el mercado han optado por esta misma opción: sistemas modulares que se hablan entre sí intercambiando información específicamente procesada y tratada convenientemente en cada uno de ellos.

Los sistemas de información hospitalarios son una herramienta fundamental que, tal y como ocurrió con los LIS hace más de un quinquenio, suponen un cambio radical a todos los niveles del proceso asistencial, y aportan un plus que se traduce finalmente en una mejora de la calidad asistencial y del servicio prestado a los usuarios.

En la actualidad no existen en el mercado sistemas de información hospitalarios con un módulo de Laboratorio clínico integrado, capaz de cubrir las necesidades actuales de los diferentes procesos que tienen lugar en los Laboratorios clínicos. Dada la complejidad actual

de estos procesos y la simplicidad y poca versatilidad de los módulos de Laboratorio de los HIS actuales, se hace necesario recurrir a herramientas específicas desarrolladas para los Laboratorios, que se encuentran separadas del núcleo principal, que es el HIS.

No obstante, los sistemas de información de Laboratorios deben estar conectados a los sistemas de información hospitalarios y a los sistemas de información de atención primaria.

El uso de la tecnología debe servir para dotar a la organización de los medios más avanzados como mecanismo para alcanzar máximas cotas de eficacia y eficiencia.

Las Herramientas informáticas tendrán que ser apoyo y catalizador de la integración entre niveles asistenciales facilitando una mayor rapidez a todos los procesos, aumentando la calidad de la atención y optimizando el uso de recursos.

6. LIS (Sistema de información del Laboratorio)

El LIS seleccionado en los momentos previos a la apertura del hospital era el único que en aquel entonces funcionaba con un sistema similar al entorno windows, facilitando mucho el aprendizaje y su manejo por parte de los distintos usuarios del laboratorio, cubría las necesidades iniciales de las diferentes áreas de conocimiento, y presentaba un potencial de desarrollo importante permitiendo diseños ajustados a las diferentes necesidades de cada cliente, algo que no es habitual en la mayoría de sistemas implantados, los cuales constituyen un paquete cerrado en cada versión, igual para todo el conjunto de clientes, sean éstos un

laboratorio privado de pequeño tamaño o un laboratorio central de un hospital terciario de referencia para una gran población.

El LIS y el HIS desarrollaron conjuntamente una interfaz de comunicación que permitiera al LIS recibir todas las peticiones realizadas desde el HIS, y a este último a su vez, recibir todos los resultados generados en el LIS. Para ello, la estructura en ambas bases de datos debía ser la misma y se debía mantener actualizada y paralela durante los cambios en uno y otro sistema.

El primer beneficio palpable de este esquema organizativo no es para el Laboratorio, sino para los solicitantes, quienes emplean un mismo sistema de petición para todo tipo de estudios de laboratorio que requieran hacerle a su paciente y además reciben de vuelta un solo informe que integra dicho conjunto de estudios.

La necesidad de que todo esto funcionara de manera integrada y coherente supuso la conveniencia de designar una persona como responsable de ello, surgiendo la figura del administrador del LIS.

La persona que desempeña esta función ha de reunir unas características particulares: ha de tener un conocimiento amplio de los distintos procesos y la sistemática de trabajo de cada especialidad, ha de mantener una relación fluida y un contacto estrecho con los profesionales de las diferentes áreas de conocimiento, ha de tener una visión global del conjunto para conocer las consecuencias en el resto de áreas de cualquier cambio propuesto, ha de saber escuchar la problemática de cada uno de los especialistas y aportar soluciones imaginativas e integradoras, ha de mantener una relación estrecha con el departamento de sistemas informáticos del hospital y con el proveedor del sistema de información, ha de conocer el sistema de información del hospital y cómo se comunica este con el sistema de información del

laboratorio, ha de conocer las necesidades de los distintos servicios clínicos para poder implementar soluciones que las satisfagan y ha de mantener una buena relación con los profesionales de los diferentes servicios. En definitiva, ha de ser una figura integradora y concedora de los procesos que se llevan a cabo en los Laboratorios clínicos.

Para el proveedor de sistemas de información el disponer de un servicio técnico adecuado y un equipo de desarrollo bien dimensionado es clave y supone una garantía de éxito. No se trata únicamente de añadir valor al producto, sino de una necesidad que se ha impuesto para adaptar tu sistema a los cambios y necesidades de tus clientes en un entorno cambiante.

7. Interfaces entre los sistemas de información: cambios evolutivos

a) Fase de intercambio de información directa entre el HIS y el LIS:

Este era un buen diseño funcional para la vuelta de resultados, pero tenía una serie de inconvenientes en la dirección de entrada de solicitudes al LIS que tenían un impacto en la organización del trabajo en el propio laboratorio: al tener disponibles en el LIS todas las solicitudes realizadas en el HIS para una determinada fecha, antes de haberse recibido las muestras en el laboratorio, el número de pruebas pendientes en las diferentes secciones del laboratorio era mayor que el número real de muestras a procesar, lo que generaba un trabajo extra al personal técnico que tenía que

asegurarse de cuáles muestras no habían llegado todavía al laboratorio. Además, todos los días, quedaba un determinado número de muestras pendientes en el LIS que no se habían obtenido (el paciente no acudía a la cita, no se había podido obtener todas las muestras, etc.) y ello generaba inseguridad ante la duda de que realmente alguna de ellas sí que hubiera entrado al laboratorio y se hubiera extraviado, por muy controlados que tuviéramos los circuitos y flujos de muestras, el sistema, al no tener un sistema de registro de entrada, no nos podía asegurar que no hubiera llegado al laboratorio. Por otro lado, el paciente que era citado desde cualquier consulta de atención especializada del hospital para realizarse una extracción en una fecha concreta, estaba obligado a acudir a la sala de extracciones del propio hospital y ese mismo día, ya que en el sistema del laboratorio ya existía su solicitud con dicha fecha, la cual no podía ser modificada. Esto confería una rigidez extrema para los pacientes no asumible en una prestación de servicios de calidad donde prime la orientación al cliente y por tanto se cuide la atención al usuario y se pretenda facilitarle en la medida de lo posible la atención médica adecuando los procesos a sus circunstancias concretas. Esta situación obligaba, de facto, a los pacientes, algunos de ellos residentes de poblaciones lejanas al hospital, a desplazarse hasta el mismo únicamente para realizarse la toma de muestras cuando la solicitud había sido originada desde una consulta del hospital.

Si bien, es cierto que al laboratorio este sistema le permitía conocer con antelación el número de pacientes y de pruebas que tendría cada día. Esto último es muy importante para poder organizar no sólo el área de procesamiento de las muestras sino el área de extracciones del laboratorio, adecuando la dotación necesaria y anticipándose a los incrementos de la demanda.

En esta fase era el laboratorio el que identificaba todas las muestras procedentes de atención especializada con etiquetas adhesivas

identificativas en formato de código de barras. Estas etiquetas eran editadas e impresas desde el propio LIS en el momento de la llegada de las muestras, que venían rotuladas con el número de historia clínica y el nombre y apellidos del paciente. No era necesario que se remitiera al laboratorio un volante de solicitud en papel con los datos del solicitante y del paciente y los estudios de laboratorio requeridos. Así, desde la unidad de cuidados intensivos, desde cualquier planta de hospitalización, o desde urgencias médicas del hospital, una vez el médico solicitante realizaba su solicitud para un paciente en el HIS, daba la orden a enfermería de realizar la toma de muestras y ésta se remitía directamente al laboratorio, en el que ya se disponía de la solicitud en el LIS. Una vez llegaba la/s muestra/s de dicho paciente, el LIS editaba etiquetas personalizadas para dicha petición. Las etiquetas contenían los datos demográficos básicos del paciente (nombre y apellidos, número de historia clínica, número de cama si estaba ingresado), así como el tipo de contenedor adecuado para la realización de los diferentes exámenes. Con ello cada muestra quedaba perfectamente identificada y si faltaba o sobraba algún contenedor se detectaba en la misma entrada del laboratorio al sobrar o faltar alguna etiqueta editada desde el LIS.

Por otra parte, el personal de enfermería de los diferentes servicios del hospital no disponía información adecuada, salvo guías generales, para saber cuáles eran los contenedores adecuados que debía obtener en cada caso, ya que en el HIS no existía información que relacionase los diferentes estudios de laboratorio con las diferentes muestras que eran necesarias para realizarlos, por lo que la falta de alguno de los contenedores de muestras era un error frecuente que obligaba a reclamarlo por parte del laboratorio e implicaba en ocasiones un segundo pinchazo al paciente.

b) Segunda fase de monitorización de la interfaz entre el HIS y el LIS:

En ella se produce un re-diseño completo de la interfase entre el HIS-LIS (111)

- Las solicitudes no vuelcan directamente al LIS. Los resultados sí.

Con esta interfaz, es necesario que se imprima la solicitud hecha en el HIS. Ésta debe llegar al laboratorio junto con las muestras para ser registrada en el LIS.

Es únicamente cuando llega al laboratorio el volante de solicitud y las muestras cuando se activa la petición en el LIS mediante la lectura de los códigos de barras propios de la solicitud del HIS y del número asignado en el LIS. Con este proceso se evita la aparición de peticiones "futuras" en el LIS y se registra informáticamente la fecha y hora de la llegada de cada solicitud al laboratorio. Todas las peticiones registradas en el LIS procedentes de especializada están físicamente en el laboratorio.

La vuelta de resultados al HIS funciona igual que en la interfaz anterior.

- La identificación de todas las muestras se realiza en el momento de la toma de muestras.

Al laboratorio llegan todos los contenedores identificados con etiquetas con código de barras, aunque no son en este caso etiquetas personalizadas sino etiquetas que contienen números correlativos según las bandas numéricas asignadas a cada origen.

Para ello se dispone de etiquetas pre-impresas, en troqueles de 14 etiquetas todas iguales que son encargadas a una empresa

Además de identificar correctamente las muestras junto al paciente, lo que disminuye drásticamente la posibilidad de errores pre-

analíticos en la identificación de los tubos, también evitamos las incidencias en el laboratorio debidas a problemas técnicos con las impresoras de etiquetas, disminuimos la variabilidad de la calidad de las mismas y descargamos de un trabajo a la entrada del laboratorio que en momentos de mucha actividad, podía suponer un retraso en el comienzo del procesamiento de las muestras.

El sistema también permite al laboratorio re-etiquetar una solicitud con otro número identificador en el caso de que fuera necesario.

- Permite el control y registro de entrada de cada solicitud aunque no de cada contenedor

En muchas ocasiones, al laboratorio llegan peticiones con parte de las muestras, ya que no se ha podido obtener la totalidad de las mismas todavía. Un ejemplo clásico de esto es la llegada de las muestras de sangre, pero no las de orina. Para poder tener un control de lo que realmente ha llegado al laboratorio en cada momento se debería poder activar cada una de las muestras por separado de cada solicitud. Con esta interfaz no se ha podido llegar a este control tan detallado, por lo que se crea una prueba comodín en el LIS en la que se registran todas las muestras pendientes y su posterior entrada con información de la hora de llegada.

- En la solicitud editada desde el HIS figuran los contenedores necesarios para el análisis.

Además aparece información relevante para el paciente y el personal extractor en cuanto a la preparación especial que pueda ser requerida para la obtención de determinados especímenes.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- Permite la realización de la toma de muestras en lugar y día flexibles.

En la hoja de solicitud de exámenes de laboratorio editada desde el HIS figura la fecha propuesta por el facultativo solicitante para la realización de la toma de muestras.

El paciente tiene la libertad de realizarse la extracción en su centro de salud o en la sala de extracciones del hospital, siempre que se trate de exámenes que soporten el transporte de las muestras hasta el hospital, y además la fecha de extracción puede no ser exactamente la indicada en la solicitud, ya que si la obtención de muestras se realiza en otro día, será en esta segunda fecha y no antes, cuando se registre en el LIS. En el informe que se devuelve electrónicamente al HIS figura la fecha real de la extracción, por lo que el médico solicitante conoce en todo momento a qué día corresponden los resultados que está revisando.

El sistema guarda una solicitud 180 días a partir de la fecha propuesta por el médico, con lo que sería recuperable una solicitud hasta 6 meses después de la fecha indicada.

- Permite la posibilidad de ampliar estudios a una petición desde el LIS y que estos figuren en la Historia Clínica del paciente.

Es muy frecuente que en función de unos resultados, sea adecuado realizar nuevos estudios. El facultativo del laboratorio valora cada solicitud y el sistema le permite si lo considera necesario ampliar nuevos estudios sin necesidad de que se produzca una nueva solicitud por parte del clínico. Estos resultados añadidos desde el LIS van a ser transferidos igualmente que el resto al HIS para que formen parte de la historia clínica.

Para que esto pueda ocurrir se requiere un mantenimiento adecuado de las tablas intermedias entre el HIS y el LIS. En estas tablas, ambas aplicaciones están continuamente escribiendo solicitudes y leyendo resultados (caso del HIS), o bien, escribiendo resultados y leyendo solicitudes (caso del LIS). Existe en todo momento un control de cada registro y de su estado (quién lo ha escrito o leído). La solicitud no desaparece de las tablas intermedias hasta 7 días después de que el laboratorio ha validado el último resultado pendiente de dicha solicitud. Con ello, hay una semana de margen para poder añadir estudios, realizarlos y que éstos sean visibles una vez validados en el HIS, sin necesidad de crear una nueva petición. La totalidad de las muestras ordinarias se guardan una semana refrigeradas a 4° C.

- Permite la monitorización del proceso de bajada de solicitudes al LIS y subida de resultados al HIS de forma individualizada:

En los momentos de mayor trabajo, el volumen de información que se está generando entre las dos aplicaciones es muy grande y el tráfico de datos en ambos sentidos se ve ralentizado: mientras una aplicación está leyendo en una tabla, la otra no puede escribir y viceversa. Esto implicó en un primer momento que resultados urgentes validados en el LIS quedarán en cola y no fueran leídos por el HIS inmediatamente, con lo que se producía una pérdida del tiempo de respuesta necesario para las solicitudes urgentes al no estar disponibles en el HIS hasta tiempo después. Dada la importancia de la inmediatez de estos resultados se creó una herramienta que monitoriza el tráfico de información y divide en diferentes prioridades las solicitudes urgentes y de rutina, así como los resultados urgentes y ordinarios, asignándoles diferentes tiempos de lectura. Tanto las solicitudes como los resultados urgentes son leídos por cada aplicación en varios segundos,

obviando así el problema, mientras que las solicitudes y resultados ordinarios procedentes de pacientes ingresados en el hospital tardan en ser leídos varios minutos, y aquellas solicitudes y resultados que proceden de una consulta externa no están disponibles antes de 10 o 15 minutos.

- Permite poner un máximo de extracciones/día y redirigir el excedente a días consecutivos.

El laboratorio, con esta nueva interfaz, al no disponer de las solicitudes pendientes de llegar al laboratorio en el LIS, ha perdido la posibilidad de anticiparse a las cargas de trabajo con suficiente antelación.

Al dejar cierta libertad al usuario para elegir el día de la extracción se podrían producir situaciones de conflicto, al acumularse un número demasiado elevado de pacientes un mismo día y saturar la sala de extracciones del hospital.

El sistema de información del hospital posee un contador interno, a tiempo real, de las solicitudes al laboratorio que se están haciendo desde todas las consultas externas y cuando se supera un límite para alguna fecha, avisa al facultativo peticionario en el momento en que está haciendo la solicitud en el HIS al seleccionar dicho día y le propone otra fecha.

Obviamente esto no resuelve totalmente el problema, pues una mayoría de pacientes puede libremente decidir, a pesar de todo, acudir a realizarse la extracción una víspera de puente antes de salir de viaje.

Problemas que han ido surgiendo:

- Tratamiento informático diferencial de pruebas y perfiles en HIS y LIS: dos sistemas que hablan lenguajes

diferentes. Solución: recurso a códigos de tres dígitos para los perfiles.

- Definición del Catálogo de pruebas disponibles en el HIS: ocultación de exámenes, con la posibilidad de ser añadidos desde el LIS y que figuren en la Historia Clínica del paciente.
- Mantenimiento de dos bases de datos (el HIS debe de tener también la información necesaria para la correcta toma de muestras, incluyendo breves instrucciones y contenedores adecuados a cada estudio)
- Desconocimiento en el HIS del "contenido" en pruebas de cada uno de los perfiles.
- Carencia en el HIS del total de la información clínica debido a la ausencia de la actividad procedente de atención primaria. (Imposibilidad de obtener del HIS indicadores del Laboratorio para el cuadro de mandos integral).

8. Visor Web (Herramienta de consulta periférica)

La puesta en marcha del Visor web ha permitido a los facultativos de atención primaria tener acceso a los resultados completos de un análisis clínico general durante la segunda parte de la mañana, sin tener que esperar a recibir el informe en papel por mensajería al día siguiente. Esto último es fundamental en las solicitudes urgentes procedentes de primaria (alrededor de un 2% del total de las mismas), las cuales, con anterioridad a la implantación del Visor web, tenían que remitirse rápidamente al centro de salud mediante

el envío por fax desde el Laboratorio con el consiguiente uso de recursos administrativos. En ocasiones, esto ha evitado el desplazamiento del paciente al Hospital, al evidenciarse con los resultados del Laboratorio que la situación clínica del mismo era susceptible de abordarse desde atención primaria. Así mismo, ha permitido la aparición de consultas de alta resolución en atención primaria, donde el paciente puede ser visto por segunda vez en el mismo día, al tener el médico disponibles los resultados de Laboratorio y así se evita una segunda visita, agilizando y mejorando la atención al paciente.

El Visor web permitirá a corto plazo eliminar definitivamente el soporte papel para los informes de Laboratorio de asistencia primaria, pues en cada centro de salud se pueden consultar e imprimir sus analíticas en cualquier momento y tantas veces como quieran. En una primera fase, con el fin de no dificultar la organización establecida en los diferentes centros de salud, se ha eliminado únicamente la impresión y envío de copias de todas las solicitudes extraviadas o incompletas, y en una segunda fase se eliminará completamente, de manera progresiva, el envío de todos los informes para asistencia primaria.

El Visor web es también una herramienta muy útil en asistencia especializada. En el momento actual, los facultativos de primaria tienen acceso, mediante el Visor web, a todas las pruebas de Laboratorio realizadas a su paciente, bien sean éstas solicitadas desde especializada, bien lo sean desde primaria. Los facultativos de especializada, en cambio, tienen acceso, mediante el HIS, a todas las pruebas de Laboratorio solicitadas desde asistencia especializada pero no a aquellas solicitadas desde primaria al no estar éstas incluidas en el HIS. Esto supone una paradoja que además tiene un impacto muy importante en la calidad asistencial de nuestra

organización, produciendo duplicidades de pruebas, provocando un perjuicio al paciente y aumentando el gasto del Laboratorio. Un claro ejemplo de esto último es el paciente que acude a urgencias del Hospital o a una consulta de especializada y se le solicitan pruebas de Laboratorio sin saber que tiene un análisis reciente en primaria que podría evitarle esta segunda extracción. El médico de especializada no sabe si se le han practicado análisis solicitados en primaria ni tampoco tiene acceso a visualizar los resultados. Este hecho es muy común en la mayoría de los departamentos de salud, pero es perfectamente evitable en el nuestro ampliando el acceso del Visor web a todos los facultativos de especializada.

El proyecto del nuevo Visor web del ADB incluirá el acceso a todos los facultativos del departamento 11.

El Visor web es una herramienta de consulta "on line", de tal manera que si se produce una modificación de un resultado validado, el nuevo resultado es el que se verá a través del Visor web. Esto obliga a incluir comentarios a la petición avisando de dicho cambio.

Sin embargo, en la interfaz entre el HIS y el LIS, una vez que un resultado es validado y ha sido transmitido al HIS, éste ya no se modifica nunca en el HIS aunque fuera cambiado en el LIS. En este caso, también se añade un comentario que avise del cambio realizado.

El diferente comportamiento de ambos programas puede llevar a la circunstancia de que el resultado de un determinado estudio de Laboratorio de un paciente que es visible en el HIS, no coincida con el que es visible a través del Visor web, aunque los comentarios a la prueba en ambos casos aclaren la situación.

Con el fin de evitar posibles confusiones cuando todos los facultativos tengan acceso al Visor web, se ha planteado la

modificación de la interfaz entre el HIS y el LIS, para que actualice estos cambios y la información que resida en ambos sistemas sea idéntica. Este punto se trata en el apartado 7 (*Interface* entre el HIL y el LIS: diseño funcional e implementación de mejoras en los sistemas de información).

Una mejora importante del Visor web, propuesta por el Laboratorio, sería la inclusión de informes evolutivos, es decir, que el programa permita al usuario, cuando consulta un determinado resultado de una prueba realizada a un paciente, ver la variación en el tiempo de dicho resultado en la misma pantalla y de forma gráfica, para contrastar la eficacia del tratamiento prescrito.

Se ha evidenciado la necesidad de una adecuada formación de los usuarios, de la que es responsable el propio Laboratorio, para incrementar el uso del Visor web y optimizar las búsquedas que en él se realizan.

9. Indicadores de gestión

Un laboratorio que trabaja a tiempo real es aquél que adapta su funcionamiento a cada necesidad concreta.

La necesidad de calidad y fiabilidad de los resultados es común a todos los servicios solicitantes, pero la necesidad de rapidez de respuesta es muy distinta según la procedencia de la solicitud. (63)

Un Laboratorio integrado ha de tener la capacidad de poner a disposición del servicio solicitante los resultados en el momento que éstos lo requieran, por ello ha de organizar sus flujos de trabajo para priorizar en el mismo Laboratorio los estudios urgentes que se reciben junto con las peticiones ordinarias.

La necesidad de rapidez de respuesta varía en este orden, desde las solicitudes urgentes procedentes del servicio de urgencias, o de hospitalización, hasta las solicitudes ordinarias de servicios como la Unidad de Cuidados Intensivos, del resto de hospitalización, del hospital de día, de las consultas externas de especializada, y de las consultas de atención primaria.

La cartera de servicios disponible durante las 24 horas de un laboratorio integrado es mucho más amplia que la de un Laboratorio de urgencias tradicional, lo que permite resolver problemas en el momento, sin tener que derivar el paciente a un nuevo estudio desde una consulta en horario matinal.

La mayor incidencia del laboratorio en el cálculo de costes por proceso en un ingreso hospitalario no es consecuencia del coste de las determinaciones realizadas sino de la duración de dicho ingreso. Cuando el Laboratorio se convierte en un "paso limitante" en la cadena de sucesos que llevan al alta del paciente, tiene lugar una asistencia ineficiente y costosa para la sociedad, además de prolongar innecesariamente la estancia del paciente incrementándose el riesgo de la aparición de complicaciones.

En el estudio realizado en el año 2000 se observa que el incremento de un solo día de estancia por GRD como consecuencia de una respuesta lenta del Laboratorio, hubiera implicado en nuestro caso, que el número de GRD que el Hospital es capaz de absorber en un año, siendo el mismo el número de camas ocupadas por año para cada grupo diagnóstico y teniendo una ocupación del 100%, sería entre un 19% y un 36% inferior, con el consiguiente aumento de las listas de espera quirúrgicas y el retraso en los ingresos programados.

Del análisis de la encuesta realizada se puede deducir que es poco frecuente que nuestro laboratorio sea causa de un retraso en el alta

de un paciente ingresado en el Hospital, y por otro lado, sí es frecuente que los tiempos de respuesta a los que se compromete el ADB para los pacientes hospitalizados permiten acortar estancias.

Existen coincidencias entre los GRD seleccionados desde el Laboratorio para acometer el estudio y las patologías que, posteriormente, los clínicos señalaron mayoritariamente en la encuesta como aquellas que se ven más influenciadas por la respuesta del ADB.

En el resto de las respuestas de la encuesta se evidencia que los estudios hormonales, microbiológicos y del área de autoinmunidad, siendo considerados por la mayoría de los clínicos como necesarios para dar el alta a un paciente, son los señalados por los propios encuestados como la causa más frecuente de retraso en el alta.

El tiempo de respuesta de la bioquímica básica, de la hematología y la hemostasia es siempre inferior al necesitado para una solicitud ordinaria de un paciente ingresado.

El tiempo de respuesta del área de hormonas era en el momento del estudio de un máximo de 12 horas (en las peticiones de última hora de la tarde y revisadas a primera hora del día siguiente).

El tiempo de respuesta en el año 2000 de los estudios serológicos era de 24 horas al procesarse con un día de demora y el de los estudios inmunológicos de varios días, en función del tipo de estudio.

Con estos resultados, se cambió la organización del trabajo en las áreas de hormonas y serología, pasando a ser procesadas como el resto de pruebas del área de automatización, incluyendo las hormonas en los parámetros que deben ser procesados y revisados dentro de las tres horas siguientes a la recepción en el Laboratorio, y realizando los estudios serológicos automatizados en el mismo día de la recepción.

El laboratorio actual debe trabajar orientado al cliente, adecuando su estructura organizativa para ser capaz de dar respuesta a las necesidades particulares de los distintos servicios.

Un Laboratorio de atención continuada de 24 horas dirige su potencial a resolver en el tiempo adecuado los problemas diagnósticos o de seguimiento de la evolución y control terapéutico que se le plantean, para evitar que se prolonguen estancias aumentando así la calidad del proceso asistencial completo.

10. Indicadores de actividad asistencial (explotación de la información) y gestión del conocimiento (portal de la organización)

El volumen de información que se maneja hoy en día en los Laboratorios clínicos es tal, que surge la necesidad de poner orden y separar el grano de la paja, para discernir de entre la profusión de datos que se producen diariamente, aquello que realmente nos va a ser útil para indicarnos las tendencias y los cambios evolutivos que el Laboratorio está experimentando (112).

Es patente la necesidad de planificar y organizar adecuadamente los Laboratorios actuales, cada vez más completos y complejos.

Una herramienta clave son los sistemas de información de los Laboratorios, pero los LIS, tradicionalmente se han dirigido a gestionar las muestras y los autoanalizadores, olvidando aspectos

tan importantes como la gestión del propio Laboratorio, careciendo, por tanto, de una herramienta adecuada para esta función. Esta situación comienza a cambiar, y los LIS más implantados actualmente en España ya ofrecen alguna solución al respecto, estando todavía en una fase de desarrollo y aún sin formar parte del núcleo de su herramienta informática. En los próximos años se producirá un incremento cuantitativo y cualitativo de las soluciones que las empresas dedicadas al desarrollo de software sanitario presenten al mercado.

En el ADB se constata la necesidad de desarrollar un sistema capaz de seleccionar la información que tenga significación en la gestión clínica y se decide participar en el diseño del mismo, junto con el proveedor del LIS, lo que nos permitió obtener finalmente un programa adaptado a nuestras necesidades.

El programa debía ser capaz de extraer eficazmente y de manera selectiva los datos relevantes para la medida y el control de la actividad asistencial, su seguimiento y su evolución.

En la fase de diseño, definimos previamente qué información se necesitaba: además del mero contaje de pruebas, que nos da información de cuánto procesa el Laboratorio para cada técnica en un tiempo dado, queríamos responder a otras preguntas, tales como ¿quién nos pide?, ¿desde dónde?, ¿cómo lo pide?, ¿utiliza perfiles o agrupaciones de pruebas? , ¿con qué frecuencia lo pide?, ¿sigue criterios ajustados a las guías clínicas de nuestra organización?, ¿se duplican estudios solicitados al mismo paciente desde diferentes servicios?, ¿con qué rapidez está respondiendo el Laboratorio?, ¿cuáles son las mermas que se producen en cada técnica y su impacto en el coste real de cada determinación?, dada la actividad y la necesidad clínica de respuesta ¿es conveniente montar en el

Laboratorio un determinado ensayo o es preferible externalizar su determinación?

El programa nos ha permitido obtener datos mensualmente que nos ayudan a responder a la mayoría de preguntas formuladas anteriormente, si bien, no cubre al 100% nuestras expectativas quedando pendiente de desarrollos futuros que implementen mejoras referentes al coste de los procesos, que incluya los diagnósticos para realizar el seguimiento del cumplimiento de las guías clínicas, que sea capaz de detectar solicitudes duplicadas de distinta procedencia y que permita realizar consultas para estudios epidemiológicos combinando datos demográficos de pacientes y resultados analíticos.

6 CONCLUSIONES

6. CONCLUSIONES

1) El Laboratorio Clínico integrado multidisciplinar permite rentabilizar recursos al compartir entre las diversas áreas de conocimiento las fases pre y post-analíticas, los sistemas de información y la biología molecular.

2) La integración de los laboratorios de urgencias y rutina en uno mismo, permiten minimizar inversiones sin que se produzca una merma en la calidad del servicio prestado.

3) En un Laboratorio clínico integrado se necesita un plan estratégico con una visión global para abordar el diseño organizativo y físico, planificar los cambios, potenciar sinergias y acometer áreas de mejora centradas en la atención al paciente en el proceso asistencial clínico.

4) La implantación de sistemas para realizar pruebas en la cabecera del paciente, en algunas situaciones, acerca el Laboratorio al resto de servicios, mejora la asistencia en situaciones críticas e introduce el concepto de co-responsabilidad de los resultados entre el clínico y el profesional de Laboratorio.

5) La gestión clínica de los profesionales del laboratorio implica su participación en la gestión de la demanda y su integración en grupos multidisciplinarios que trabajen orientados al paciente.

6) La libertad en la selección del capital humano, es clave para el funcionamiento cohesionado de los grupos de trabajo y constituye

una ventaja competitiva del modelo con respecto al sistema público tradicional.

7) La Historia Clínica Electrónica y los sistemas de información sanitaria imponen un cambio radical a todos los niveles del proceso asistencial, y suponen una mejora de la calidad asistencial y del servicio prestado a los usuarios.

8) Los sistemas de información de Laboratorios deben estar conectados "on line" a los sistemas de información hospitalarios y a los sistemas de información de atención primaria.

9) La gestión de la información, que es clave para rediseñar circuitos, optimizar procesos y redistribuir recursos aumentando la eficiencia, requiere el empleo de la informática biomédica.

10) La aportación de los profesionales del Laboratorio en el análisis funcional de los procesos identificando las necesidades no cubiertas por los sistemas de información es decisiva para el perfeccionamiento de los mismos.

7 BIBLIOGRAFÍA

7. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Belenes R. A personal balance of 25 years of modern health care management in the Spanish Public Health System. *Gac Sanit* 2003; 17(2):150-156.
- (2) Guix OJ. Quality in public health. *Gac Sanit* 2005; 19(4):325-332.
- (3) Cuesta A, Moreno JA, Gutierrez R. La calidad de la asistencia hospitalaria. Doyma ed. Barcelona: 1986.
- (4) Vuori H. El control de calidad en los servicios sanitarios. Conceptos y metodología. Masson,S.A ed. Barcelona: 1988.
- (5) Ariño Ortíz G. Economía y Estado: crisis y reforma del sector público. Marcial Pons ed. Madrid: 1993.
- (6) Villalobos Hidalgo J. Copago y sociedad del bienestar. *Gestión hospitalaria* 2004; 15(3):98-101.
- (7) Sintés i Pascual JG. El nuevo modelo de financiación para la sanidad. *Gestión hospitalaria* 2002; 13(1):3-5.
- (8) Informe SESPAS 1998. VII Congreso SESPAS, editor. Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria . 1998.
Ref Type: Internet Communication
- (9) Martín Moreno JM, González Enriquez J. La evaluación de tecnologías sanitarias. Informe SESPAS (Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria). 2002.

- (10) Cabasés J. Asistencia sanitaria pública y privada concertada en España. In: Masson SA, editor. El interfaz público-privado en sanidad. Barcelona: 2003.
- (11) Puig Junoy J. ¿Es la financiación sanitaria suficiente y adecuada? Gaceta sanitaria 2006; 20(Supl 1):96-102.
- (12) López i Casanovas G, Ortum Rubio V, Murillo Fort C. El sistema sanitario español: informe de una década. 1997. Ref Type: Report
- (13) Freire J. Problemas y reformas en la sanidad española. El futuro del estado del bienestar. Civitas ed. 1997.
- (14) Ortún V, López G, Puig J, Sabés R. El sistema de financiación capitativo: posibilidades y limitaciones. Fulls Econòmics del Sistema sanitari 2001; 35:8-16.
- (15) M.Marin Ferrer, A.de Rosa Torner, M.Gómez Gómez. Modelo Alcira: concesión administrativa de servicios sanitarios públicos. Cuadernos de Gestión 2003; 9(nº 4).
- (16) Puig J. Integración asistencial y capacitación. Economía y Salud Vol. 44. 2002. Ref Type: Magazine Article
- (17) Tarazona E, De Rosa A, Marín M. La experiencia del Modelo Alzira, del Hospital de la Ribera a la Ribera Área 10 de Salud: la consolidación del modelo. Rev Adm Sanit 2005; 3:83-98.
- (18) Vergeles-Blanca JM. Relación entre atención primaria y especializada: el reto permanente. Cuadernos de Gestión 2002; 8(4):9-16.
- (19) Navarro C, Cabases JM, Tormo MJ. La salud y el sistema sanitario en España. Informe SESPAS 1995. Sociedad Española de Salud Pública y Administración Sanitaria. 174-180. 2005. Ref Type: Internet Communication
- (20) Donald S.Young. Laboratory Automation: Smart Strategies and Practical Applications. Clin Chem 2000; Clin Chem 2000 46: 740-745.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- (21) Rodney S.Markin and Scott A.Whalen. Laboratory Automation: Trajectory, Technology, and Tactics. Clin Chem 2000; Clin. Chem., May 2000; 46: 764 - 771.
- (22) Ortolá J HAyc. Algunas acciones organizativas y asistenciales tendentes a la configuración de un área de laboratorios en un hospital de nueva apertura. Gestión y calidad total en el Laboratorio Clínico.Fundación Mapfre Medicina . 1999.
Ref Type: Magazine Article
- (23) As we see it. What is the point of point-of-care testing? Clin Lab Manage Rev 1997; 11(4):253-257.
- (24) Hernando de Larramendi C. Proceso de implantación de un sistema integrado. MAPFRE MEDICINA 1994; 5(Supl III):152-155.
- (25) Cerón JA. Experiencias con sistemas de gestión integrados de laboratorio. MAPFRE MEDICINA 1994; 5(Supl III):156-159.
- (26) Blanco A, Reigosa L. Historia clínica electrónica: una realidad. Revista Calidad Asistencial 2000; 15(2000):365-366.
- (27) Howard S.Rowland, Beatrice L.Rowland. Gerencia de hospitales. Organización y funciones de sus departamentos. Díaz de Santos S.A. ed. Madrid: 1988.
- (28) Del Llano J, Martinez-Cantarero JF, Gol J, Raigada F. Qualitative analysis of organizational innovations in Spanish public hospitals. Gac Sanit 2002; 16(5):408-416.
- (29) Cerón JA, Colomina J, Salinas R, Romero A. Gestión de los Servicios de Diagnóstico Biológico: Laboratorios. Anatomía Patológica. In: McGraw-Hill - Interamericana de España SAU, editor. Gestión Hospitalaria. Madrid: 2007: 355-392.
- (30) Blume P. Design of a clinical laboratory computer system. Clin Lab Med 1991; 11(1):83-104.
- (31) Pascual Mostaza C. Hacia un nuevo modelo de Laboratorio Clínico. MAPFRE MEDICINA 1997; 8(Supl IV):5-11.

- (32) Insalud. GESTIÓN ANALÍTICA HOSPITALARIA (PROYECTO SIGNO). 1ª Ed. 1995. INGESA (Instituto Nacional Gestión Sanitaria) ed. INGESA (Instituto Nacional Gestión Sanitaria). Madrid: 1995.
- (33) Gutierrez Martí R. Metodología de análisis de actividad de laboratorio a través de la asignación de tiempo por técnica. Anexo II. In: Subdirección General de atención Hospitalaria, editor. Nuevo modelo de gestión hospitalaria. Ministerio de Sanidad y Consumo. 1984.
- (34) Cerón JA. Tesis Doctoral: Planificación estratégica de los laboratorios de un distrito de salud. Estudio específico del área 5. Departamento: medicina preventiva y salud pública, bromatología; Facultad de Medicina; Universidad de Valencia: 1997.
- (35) Kay J. La estructura de la estrategia. Harvard Business Review 1993.
- (36) Grima JD. Análisis y formulación de la estrategia empresarial. Hispano Europea ed. 1992.
- (37) Peters PJ. El proceso de planificación estratégica para hospitales. S.G. Editores, S.A. ed. Barcelona: 1989.
- (38) Marimon S. La sanidad en la sociedad de la información. Sistemas y tecnologías de la información para la gestión y la reforma de los servicios de salud. Díaz de Santos, S.A. ed. 1997.
- (39) Nichols JH. Quality in point-of-care testing. Expert Rev Mol Diagn 2003; 3(5):563-572.
- (40) Ricos C, García-Victoria M. Quality indicators and specifications for the extra-analytical phases in clinical laboratory management. Clin Chem Lab Med 2004; 42(6):578-582.
- (41) Vives Corrons JL. Reflexiones sobre la realización de exámenes sanguíneos fuera del laboratorio clínico. Med Clin (Barc) 1990; 95(18).
- (42) Saeki H. Point of care testing from clinical laboratory. Rinsho Byori 2002; 50(10):936-939.

- (43) Pérez Lázaro JJ, Pérez Cobo G, García Alegría J, Díez García F. Futuro de la gestión clínica. *Gestión hospitalaria* 1999; 10(3):114-120.
- (44) Moreno Serrano R, Murillo Viu J, Suriñach Caralt J. Técnicas de evaluación económica en el campo sanitario. Departament d`Econometría, Estadística i Economia Espanyola. Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales. Universitat de Barcelona. ed. Barcelona: 1997.
- (45) Drummond MF, Stoddart G, Labelle R, Cushman R. Health economics: an introduction for clinicians. *Annals of Internal Medicine* 1987; 107:88-92.
- (46) I. Caballé Martín. La necesidad de asignar costes en el laboratorio clínico. *Química Clínica* 2004; 23 (6):423-428.
- (47) Cernuda Terol C, Aymerich Martín S, Rovirosa Juncosa J. Contabilidad por actividades aplicada a servicios centrales hospitalarios. *Gestión hospitalaria* 2007; 10(2):58-65.
- (48) Elin R.J., Robertson E.A., Sever G. Workload, space and personnel of clinical chemistry laboratories in teaching hospitals. *Am J Clin Pathol* 1982; 77(6):839-846.
- (49) Luis Puchol. Dirección y gestión de Recursos Humanos. Capítulo III. La función de empleo (procesos aditivos). In: Ed.ESIC, editor. Madrid: 1995: 91-139.
- (50) Martínez J, Martineau T. Rethinking human resources: an agenda for the millenium. *Health Policy Plan* 1998; 13(4):345-358.
- (51) Luis Puchol. Dirección y gestión de Recursos Humanos. Capítulo VII. La valoración del mérito individual. In: Ed.ESIC, editor. 1995.
- (52) Luis Puchol. Dirección y gestión de Recursos Humanos. Capítulo V. Formación y desarrollo. In: Ed.ESIC, editor. Madrid: 1995: 171-223.
- (53) Crespo P, Maldonado JA, Chavaría M. Tecnologías de la información al servicio de la historia clínica electrónica. De la historia clínica a la historia de salud electrónica. In:

Sociedad Española de Informática de la Salud, editor.
Pamplona: 2003.

- (54) Carnicero J. La Historia clínica informatizada. La implantación de los derechos del paciente. EUNSA ed. Pamplona: 2004.
- (55) Pastor-Sanchez R, Lopez-Miras A, Gervas J. [The computerized clinical history]. Med Clin (Barc) 1994; 103(8):304-309.
- (56) Bolant A, Gonzalvo M, Pérez Salinas I, Renau J. Generación del informe de alta: aplicación informática. Gestión hospitalaria 1999; 10(3):107-113.
- (57) Porth AJ, Lubke B. History of computer-assisted data processing in the medical laboratory. Eur J Clin Chem Clin Biochem 1996; 34(3):215-229.
- (58) Hunter RL. The past and future of laboratory information systems. Ann Clin Lab Sci 1999; 29(3):176-184.
- (59) Kataoka H, Sugiura T. [The ideal form of laboratory information management]. Rinsho Byori 2005; 53(1):39-46.
- (60) Gaya J. Integración de la información en el Laboratorio Clínico como modelo de informática departamental. Todo Hospital 1999; 209.
- (61) Bosh MA, Bascones V, Ortíz L, Parera X, Quesada JL, Castellví JM. Diseño de un sistema de información de Laboratorio que integra todas las disciplinas y la asistencia primaria y hospitalaria. Química Clínica 2005; 24.
- (62) Kondoh T, Kanno T. Effective use of a laboratory database: quality assurance and laboratory workflow applications. Rinso Byori 1998; 46(11):1121-1127.
- (63) Winkelman JW. How fast is fast enough for clinical laboratory turnaround time? Measurement of the interval between result entry and enquiries for reports. Am J Clin Pathol 1997; 108:4:400-405.
- (64) Kilgore ML. Root cause analysis of laboratory delays to an emergency department. J Emerg Med 1997; 15(5):735-739.

- (65) Casas M. Los Grupos relacionados con el Diagnóstico. Experiencia y perspectivas de utilización. S.G. Editores, S.A. ed. 1991.
- (66) Grupo de trabajo de dirección y gestión de laboratorio (GTAGL). Normalización de la estadística de actividad de los laboratorios clínicos. Todo Hospital 1994; 107:39-42.
- (67) Breznes MF, Ochoa C, Eiros JM. Gestión y sistemas de información aplicables al laboratorio de microbiología clínica. Enferm Infecc Microbiol Clin 1999; 17(231):241.
- (68) Ventura-Traveset A. Informatización de los laboratorios de microbiología clínica: problemas, soluciones y perspectivas. Enferm Infecc Microbiol Clin 1994; 12(179):181.
- (69) Bel Mallen JI. Comunicar para crear valor. La dirección de comunicación en las organizaciones. EUNSA ed. Navarra: 2004.
- (70) Rodríguez JR. El hospital orientado al paciente. Organización para la gestión clínica. JANO 1997; LIII(1237):59-64.
- (71) Claudon J, Danon J. La orientación-cliente es una auténtica ruptura. L´Expansion Management Review 1994.
- (72) Fernandez Fernandez I, Fernandez de la Mota E, Sanz Amores R. Gestión por procesos asistenciales: aplicación a un sistema sanitario público. Cuadernos de Gestión 2003; 9(1):19-37.
- (73) Guerrero Fernández M, Alfonso Sanchez JM, Bixquet Montagud V, Ferrandiz Gómis R. Las premisas para la gestión clínica. Gestión hospitalaria 2001; 2001(12):3-150.
- (74) Maiz E. La difusión de resultados y la mejora continua de la asistencia sanitaria. Rev Calidad Asistencial 2001; 16:86-89.
- (75) Kahn J. Gestión de calidad en los centros sanitarios. In: S.G. Editores, editor. Barcelona: 1990: 61-65.
- (76) Hicks JM, Haeckel R, Price CP, Lewandrowski K, Wu AH. Recommendations and opinions for the use of point-of-care

testing for hospitals and primary care: summary of a 1999 symposium. Clin Chim Acta 2001; 303(1-2):1-17.

- (77) Bailey TM, Topham TM, Wantz S et al. Laboratory process improvement through point-of-care testing. Jt Comm J Qual Improv 1997; 23(7):362-380.
- (78) Jahn UR, Van AH. Near-patient testing--point-of-care or point of costs and convenience? Br J Anaesth 2003; 90(4):425-427.
- (79) "Point-of-care" laboratory testing: is decentralized testing the best alternative for your hospital? Health Devices 1995; 24(5-6):173-207.
- (80) Creed GM. Point-of-care testing in the United Kingdom. Crit Care Nurs Q 2001; 24(1):44-48.
- (81) Anderson M. POCT regulatory compliance: what is it and how does it impact you? Crit Care Nurs Q 2001; 24(1):1-6.
- (82) Casis E, Bedini JL. Bases para la discusión en la implantación del Point of Care Testing (POCT). Documento de consenso de la Sociedad SEDIGLAC. 2002.
- (83) Giuliano KK, Perkins S. Implementing a point-of-care testing program in the critical care setting. Clin Leadersh Manag Rev 2002; 16(3):139-147.
- (84) Giuliano KK, Grant ME. Blood analysis at the point of care: issues in application for use in critically ill patients. AACN Clin Issues 2002; 13(2):204-220.
- (85) Giuliano KK, Grant ME. Blood analysis at the point of care: issues in application for use in critically ill patients. AACN Clin Issues 2002; 13(2):204-220.
- (86) Giuliano KK, Grant ME. Blood analysis at the point of care: issues in application for use in critically ill patients. AACN Clin Issues 2002; 13(2):204-220.
- (87) Demeritt DM. Move from patient-focused care model to point-of-care testing: transitioning of laboratory services. Clin Lab Manage Rev 1996; 10(5):568-581.

- (88) Bissell M. Point-of-care testing at the millennium. Crit Care Nurs Q 2001; 24(1):39-43.
- (89) Dyer K, Nichols JH, Taylor M, Miller R, Saltz J. Development of a universal connectivity and data management system. Crit Care Nurs Q 2001; 24(1):25-38.
- (90) Flegar-Mestric Z, Perkov S. Comparability of point-of-care whole-blood electrolyte and substrate testing using a Stat Profile Critical Care Xpress analyzer and standard laboratory methods. Clin Chem Lab Med 2006; 44(7):898-903.
- (91) Kost GJ, Vu HT, Inn M et al. Multicenter study of whole-blood creatinine, total carbon dioxide content, and chemistry profiling for laboratory and point-of-care testing in critical care in the United States. Crit Care Med 2000; 28(7):2379-2389.
- (92) McLaughlin JA. Point of care biomedical sensors. Stud Health Technol Inform 2005; 117:25-34.
- (93) McAdams ET, McLaughlin J, Anderson JM. Wearable and implantable monitoring systems: 10 years experience at University of Ulster. Stud Health Technol Inform 2004; 108:203-208.
- (94) Pfeiffer D. Commercial biosensors for medical application. EXS 1997; 81:149-160.
- (95) Kost GJ, Vu HT, Inn M et al. Multicenter study of whole-blood creatinine, total carbon dioxide content, and chemistry profiling for laboratory and point-of-care testing in critical care in the United States. Crit Care Med 2000; 28(7):2379-2389.
- (96) Murakami Y, Tamiya E. [Department of microbiosensing system using micromachine techniques]. Rinsho Byori 1999; 47(12):1105-1112.
- (97) Foster K, Despotis G, Scott MG. Point-of-care testing. Cost issues and impact on hospital operations. Clin Lab Med 2001; 21(2):269-284.
- (98) Bissell M. Point-of-care testing at the millennium. Crit Care Nurs Q 2001; 24(1):39-43.

MODELO DE UN LABORATORIO CLÍNICO INTEGRADO EN UN ÁREA DE SALUD

- (99) Temma S. Future of POCT. Connection to computer network of a hospital. *Rinsho Byori* 2002; 50(10):931-935.
- (100) Toffaletti J. Wireless POCT data transmission. *MLO Med Lab Obs* 2000; 32(6):44-1.
- (101) Quality in the clinical laboratory--the paradigm shift has arrived. *Clin Leadersh Manag Rev* 2004; 18(5):302-304.
- (102) Keller H. The use of laboratory data. *Schweiz Med Wochenschr* 1991; 121(50):1861-1869.
- (103) Meneu R. Variaciones en la solicitud de pruebas de laboratorio. Uso innecesario y estrategias de gestión de la utilización. *Var Pract Med* 1997; 12:1-3.
- (104) Bonfill X. La medicina basada en la evidencia científica. Masson, S.A. ed. Barcelona: 1998.
- (105) Castellvi Boada JA. Estudio de la adecuación de las solicitudes de laboratorio en atención primaria: análisis de la sobreutilización y subutilización. Universidad Pompeu Fabra y UAB. Barcelona. 1995.
Ref Type: Generic
- (106) Moya MJ, Cerón JA, Tosca F, Monzó E. Optimización de la demanda analítica del área número 5 de Valencia. Algunos aspectos innovadores. *Gaceta sanitaria* 1991; 26-5:16.
- (107) Martineau T BJ. Human resources and the success of health sector reform. *Human Resources for Health Development Journal (HRDJ)* 2000; 2000, 4(3):174-183.
- (108) Norma UNE-EN ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos. 2000.
- (109) González Landa JM, Bayon de Muguel C, Cobo del Hoyo MJ. Acreditación del laboratorio, propuesta de un programa nacional. 1992.
- (110) Reigosa L, Castilla V, Blanco A. Desde la informática clínica hasta el soporte de la actividad asistencial. *Rev Calidad Asistencial* 2002; 17(3):183-190.

- (111) Yang DG, Xu GY, Zhu YJ. [Research and development of a clinical laboratory information system]. Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi 2005; 29(1):23-26.
- (112) Grupo de Trabajo de Laboratorio. Normalización de la Estadística de las Especialidades incluidas en el Area de los Laboratorios Clínicos. Subdirección General de Atención Especializada. INSALUD. 1997.
Ref Type: Generic