

Diseño de un sistema de información de laboratorio que integra todas las disciplinas y la asistencia primaria y hospitalaria*

M.A. Bosch¹, V. Bascones², I.Ortiz², X.Parera¹, J.L. Quesada¹, J.M. Castellví¹

Resumen

Se describe el sistema de información de laboratorio (SIL) del Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedès, l'Anoia i el Garraf. Este consorcio da servicio a tres hospitales comarcales y a la asistencia primaria, está integrado por tres laboratorios que atienden a una población de 384.695 habitantes mediante 83 centros de toma de muestras que facilitan la accesibilidad de los pacientes. Integra las disciplinas de anatomía patológica, banco de sangre, bioquímica, hematología y microbiología. Diariamente se procesan las muestras de 1800 pacientes. De cada muestra se obtiene un único tubo. Los tres laboratorios están localizados en los tres hospitales comarcales para asegurar rapidez de entrega de resultados hospitalarios. La mayor distancia entre dos laboratorios es de 50 kilómetros.

El sistema de información del laboratorio es LMX V20.01.A (Bayer) instalado en un servidor (SUN MICROSYSTEMS) situado en uno de los laboratorios. Este servidor está conectado con el CATSALUT (Servicio Catalán de la Salud). Los otros laboratorios están conectados con la estación central mediante una línea "frame relay" (TELEFÓNICA DATALAN). El SIL también está conectado a tiempo real con los analizadores, con las bases de datos de las diferentes disciplinas y con los laboratorios de referencia mediante protocolos ASTM. Automáticamente se generan nuevas magnitudes por reglas expertas según el resultado obtenido, la orientación diagnóstica y la edad y sexo del paciente. El SIL tiene los datos del paciente, las magnitudes y los resultados en todos los centros de trabajo a tiempo real en todos los laboratorios. Por otro lado, los clínicos tienen acceso a los informes del paciente de todas las disciplinas del laboratorio en el mismo momento que se validan. El desarrollo de este proyecto que estandariza procesos y centraliza técnicas reduce costes y mejora la eficacia y eficiencia del laboratorio.

Palabras clave: sistema de información de laboratorio, integración de disciplinas de laboratorio, integración asistencia primaria y hospitalaria.

Summary. A design for a laboratory information system that integrates all disciplines as well as hospital and primary care.

We describe the laboratory information system (LIS) of the Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedès, l'Anoia i el Garraf. This consortium attends three regional hospitals and primary health care. It is integrated by three laboratories that attend to a population of 384.695 inhabitants and it has 83 blood drawing sites to help patients' accessibility. It integrates the disciplines of biochemistry, blood banking, haematology, microbiology and pathology. Samples from 1800 patients are daily processed. One only tube per each kind of sample is obtained. Three laboratories are located in the three regional hospitals in order to assure a rapid response to hospitalized patients. The highest distance between two laboratories is 50 Kilometres.

The laboratory information system is LMX V20.01.A (BAYER), installed in a server (SUN MICROSYSTEMS) which is placed in one of the laboratories. This server is connected with the CATSALUT (Catalan Health Service). The other laboratories are linked to the central station by a frame relay network (TELEFONICA DATALAN). The LIS is also on-line with automated analyzers, with databases of different disciplines and with the reference laboratory via ASTM protocols. New magnitudes are automatically generated by expert rules according to previous results, likely diagnosis and patient's age and sex. The LIS contains real-time patient data, tests and results on-line in all the working centres in all the laboratories. On the other hand, clinicians have continuous access to patient reports of all the laboratory disciplines when they are just validated. The development of this project, which standardizes processes and centralizes techniques, reduces costs and improves the efficacy and the efficiency of the laboratory.

Key words: laboratory information system, laboratory disciplines integration, hospital and primary health care integration.

INTRODUCCIÓN

El Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedés, Anoia i Garraf (CLI) nace con la finalidad de ofrecer un buen servicio asistencial en el ámbito comarcal y optimizar los

recursos existentes. Los estatutos del Consorcio se publicaron en *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya* el 10 de julio del 2001 (DOGC n. 3436-23/07/2001).

El nuevo consorcio está integrado por tres laboratorios que atienden a una población de 384.695 habitantes de las comarcas de l'Alt Penedés, Anoia, Baix Llobregat Nord y Garraf y tiene 83 centros de extracción (Anexo 1). Diariamente se procesan 1800 pacientes con un único tubo para cada tipo de muestra. En los tres hospitales comarcales quedan localizados tres laboratorios para atender las urgencias, se han estandarizado todas las técnicas y centralizado todas las magnitudes biológicas que no precisan una respuesta inmediata y no se

(1) Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedés, Anoia i Garraf
(2) Química Farmacéutica Bayer

* Este trabajo corresponde a una comunicación científica presentada y premiada en el XV IFCC-FESCC European Congress of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine y XXII Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, celebrado en Barcelona el 1, 2 y 3 de julio del 2003.

pueden hacer en los equipos de urgencias hospitalarios en un único centro.

Los tres laboratorios tenían inicialmente 14 bases de datos distintas sin conexión entre ellas y el objetivo de este proyecto fue diseñar un SIL sobre la base de los siguientes puntos:

- Un único servidor con una base de datos única, con un identificador principal del paciente donde todos los datos de pacientes, métodos y resultados están a tiempo real en todos los centros.
- Integración de todas las diferentes disciplinas del laboratorio en una única base de datos (anatomía patológica, banco de sangre, bioquímica, hematología y microbiología).
- Acceso rápido de los clínicos a los resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para conseguir el primer objetivo, el servidor con el SIL se instaló en un laboratorio y se conectó con los otros dos mediante un línea "frame relay" (TELEFÓNICA DATALAN). El servidor principal es LMX V20.01.A (Bayer), utiliza el sistema operativo UNIX (SOLARIS versión 7) y está en un servidor (SUN enterprise-250 MICROSYSTEMS). Para garantizar la seguridad el servidor dispone de dualidad de discos en espejo y un servicio de mantenimiento para todo el año, asimismo la "frame relay" dispone de una línea de seguridad RDSI. En una fase previa se instalaron tres servidores, uno en cada laboratorio, mientras se estandarizaban las bases de datos. Se unificó la tecnología y con el uso de los mismos reactivos en todos los centros se llegó a poder estandarizar un único código para cada determinación en los tres laboratorios que se dirige automáticamente a su analizador o lista de trabajo definida. Todos los analizadores tienen un número de identificación en el sistema al que queda dirigida automáticamente cada magnitud.

El número de identificación principal del paciente es el Código de Identificación Personal (CIP) y se mantiene un campo secundario para el número de la historia clínica. Al ser el número de CIP único para el paciente en todas las comarcas permite diferenciar a los pacientes y mantiene la integridad referencial de todas las bases de datos: en casos de cualquier discordancia, se crea un fichero nuevo de paciente. Se mantiene como secundario el número de historia clínica del centro para facilitar la búsqueda del paciente y para su archivo en el centro solicitante ya que los archivos de historias clínicas de los centros siguen solicitando este número.

El segundo objetivo se consiguió estandarizando técnicas y procesos y conectando a tiempo real mediante los protocolos ASTM (versión 14.02) todos los analizadores automatizados, los laboratorios de referencia y las bases de datos de disciplinas que requerían un tratamiento específico como anatomía patológica, banco de sangre y microbiología, así como la del tratamiento anticoagulante oral y el programa de recepción y distribución de muestras. Estas bases de datos complementarias trabajan independientemente del servidor central, son únicas para cada disciplina, su servidor queda conectado entre centros por líneas ADSL (TELEFÓNICA DATALAN) y paralelamente se conectan bidireccionalmente con la base de datos principal LMX: las peticiones se registran en el LMX que las envía a su analizador o base de datos correspondiente donde se procesan los resultados y se envían al LMX, que acaba incorporando la totalidad de datos.

En base a los protocolos consensuados con los facultativos clínicos se han definido unos perfiles determinados en los que

se generan automáticamente nuevas magnitudes biológicas según los resultados obtenidos, la orientación diagnóstica y la edad y sexo del paciente, de acuerdo con reglas expertas definidas en el SIL con independencia de la disciplina.

El tercer objetivo está dirigido a integrar los resultados del laboratorio en la historia clínica del paciente en su centro de origen enviando todos los datos del paciente a la base de datos del hospital o del centro de asistencia primaria, de forma que independientemente que se trate de asistencia primaria como hospitalaria se tenga acceso a todos los informes, ya que el clínico accede a la base de datos de su centro e imprime la analítica. En estos momentos la introducción de peticiones se hace desde el laboratorio y se conectan los centros que ya tienen informatizada la historia clínica. Para los que están desarrollando la informatización, actualmente pueden acceder igualmente a través de la línea del CATSALUT (Servicio Catalán de Salud) todos los médicos de los 83 puntos de extracción tienen acceso continuo a los informes de los pacientes de todas las disciplinas del laboratorio en el mismo momento que acaban de validarse. Además, los Servicios de Urgencias y Unidades de Cuidados Intensivos tienen instaladas impresoras donde se imprimen automáticamente los resultados cuando acaban de validarse.

Para garantizar la confidencialidad de los datos únicamente pueden acceder a la base de datos el personal autorizado por la dirección de cada centro a través de un *login* y *password* personal y únicamente en los ordenadores cuya dirección IP ha sido autorizada.

RESULTADOS

El sistema consigue tener los datos de los pacientes, magnitudes y resultados a tiempo real en todos los laboratorios: los datos de un paciente puede registrarse en un centro, su muestra puede procesarse en otro y los resultados pueden validarse en cualquiera de los tres laboratorios a tiempo real, lo que permite centralizar determinaciones disminuyendo el tiempo de respuesta, ya que los resultados se visualizan y pueden imprimirse en todos los centros en el mismo momento que acaban de validarse. En los centros de urgencias y UCI que aún no disponían de impresora conectada al laboratorio, la impresión automática de los resultados ha reducido el tiempo del desplazamiento para entregar los resultados.

Los médicos tienen acceso continuo a los informes de los pacientes de todas las disciplinas del laboratorio en el mismo momento que se acaban de validar, accediendo a una única base de datos, independiente de la disciplina del laboratorio.

Se evitan análisis duplicados y nuevas extracciones ya que, independientemente de que el paciente sea atendido en la asistencia primaria o hospitalaria, el médico tiene acceso a todos los resultados del paciente y puede ampliar las magnitudes que considere oportunas. También el hecho de tener esta base de datos única permite el análisis estadístico de datos clínicos de seguimiento y de costes por patología del paciente.

DISCUSIÓN

La integración de servicios entre la asistencia primaria y hospitalaria se describen como procesos que mejoran la coordinación de los distintos niveles de atención sanitaria y como resultado de una correcta reflexión estratégica (1). También los modelos de integración de las diferentes disciplinas de labora-

torio se ven como proyectos de mayor acceso a los especialistas consultores, de disminución de costes e incremento del nivel científico de los laboratorios (2). El extraordinario desarrollo de los SI y comunicación permite este modelo de integración de laboratorios.

En el diseño del proceso también se tuvo en cuenta las condiciones de conservación de las muestras y la rapidez en la emisión de resultados: las muestras se remiten al laboratorio comarcal más cercano a su extracción para ser procesadas lo más rápidamente posible y mantenerse en las mejores condiciones para aumentar la calidad de los resultados. La base de datos centralizada y a tiempo real en todos los centros ha permitido tener procesos centralizados en cualquiera de los tres laboratorios. Se estudió la instalación de otras alternativas como "web services" (3,4), pero se desestimó la opción por el hecho de tener que acceder los clínicos a la *web* y buscar los datos del paciente: cuando el centro de asistencia primaria o el hospital ya disponen de la historia clínica informatizada resulta más ágil para el facultativo clínico tener en el mismo fichero del paciente todos los datos (exploraciones físicas, radiología, administración de fármacos, analítica,...) ya que finalmente es el sistema que va a integrar toda la historia clínica.

El desarrollo de este modelo intercomarcal ha conseguido, después de estandarizar procesos y centralizar técnicas, reducir los costes, aumentar el nivel científico y asistencial y mejorar la eficacia y eficiencia del laboratorio.

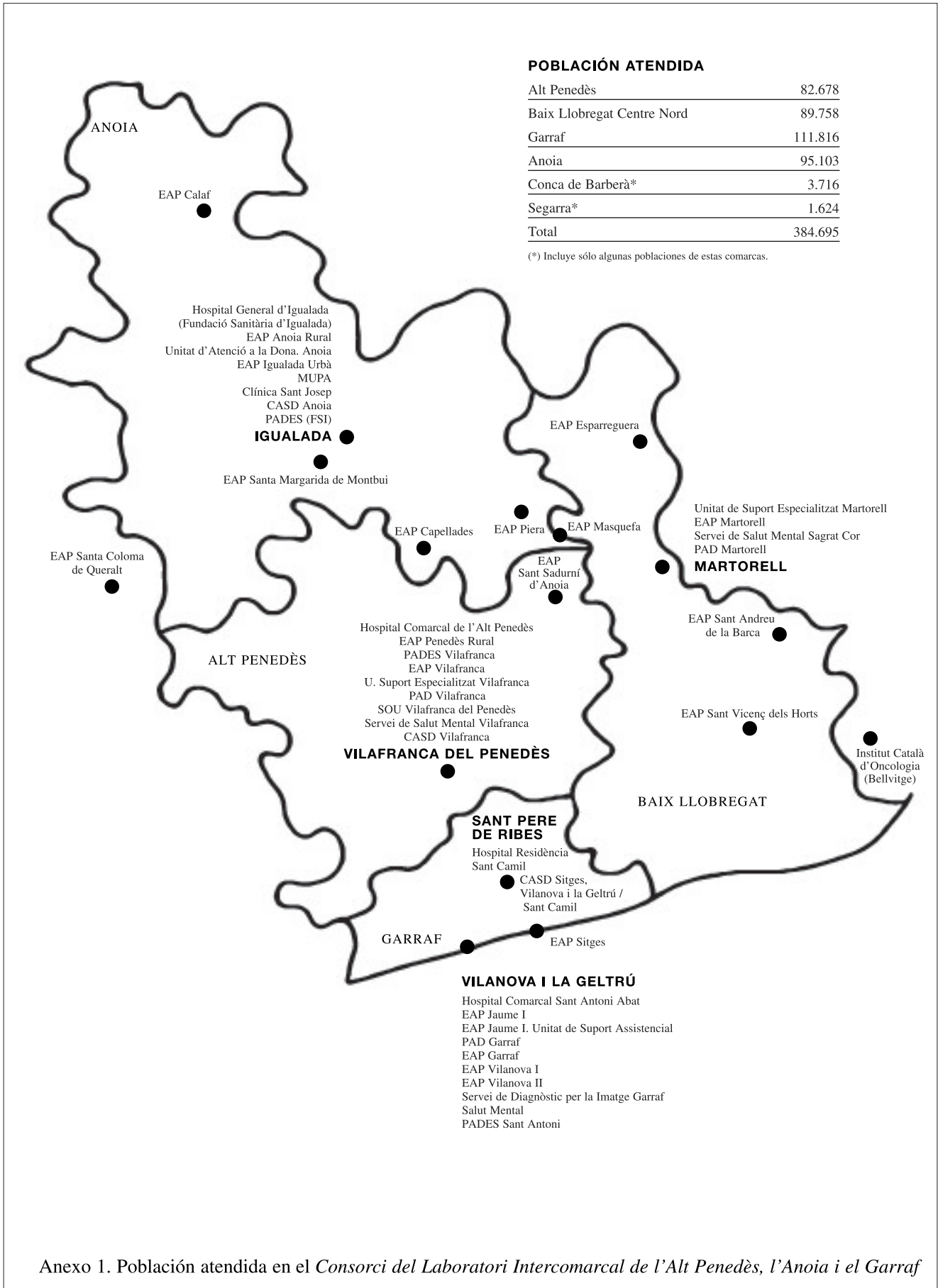
AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Sr. Carles Gausachs, Gerente del *Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedés, Anoia i Garraf*, a las entidades participantes y a todo el personal por toda su colaboración en la realización de este proyecto.

Correspondencia:
M.Àngels Bosch Ferrer
Consorci del Laboratori Intercomarcal
de l'Alt Penedés, Anoia i Garraf.
c/. Sant Vicenç, nº. 48
08700 Igualada (Barcelona)
abosch@cla.scs.es

BIBLIOGRAFIA

1. Peiró M. El laboratorio clínico en el horizonte del 2010. Los escenarios de la sanidad en el próximo decenio. SEDIGLAB. Ávila, 29-30 de marzo de 2001.
2. Brandslund IB. Integration of 5 different laboratory disciplines. *Clin Chem Lab Med* 1999; 37: 405.
3. Bountis C, Kay JD. An integrated knowledge management system for the clinical laboratories: an initial application of an architectural model. *Stud Health Technol Inform.* 2002; 90: 562-7.
4. Muller TH, Adelhard K. A web-based central diagnostic data repository. *Stud Health Technol Inform.* 2002; 90: 246-250.



Anexo 1. Población atendida en el Consorci del Laboratori Intercomarcal de l'Alt Penedès, l'Anoia i el Garraf