

Diseño de Base de datos - Laboratorio

C Bonacic¹, P Gonzalez¹, A Arismendi², M Carcamo³ and N Gillies⁴

¹*Profesores, Departamento Informática*

²*Ayudante, miguel.carcamo@usach.cl*

³*Ayudante, andres.arismendi@usach.cl*

⁴*Lider Clinico, Proyecto Sidra SSMS*

Segundo Semestre - 2015

1 Introducción

Los cuidados de la salud son una parte importante de nuestra sociedad por lo cual los proveedores de estos servicios, como hospitales, consultorios y clínicas, deben aspirar a realizar sus trabajos con la mayor efectividad y la menor tasa de errores posibles.

Cada día, cientos de pacientes son ingresados a hospitales, desafiando a los diversos sistemas de gestión existentes a mantener un funcionamiento fluido y confiable, más aún, por el tipo de información que administran esta debe ser manejada con cautela. Los HIS (*hospital information system*) deben gestionar la información clínica, financiera y operacional, que crece constantemente día a día. Anteriormente, el manejo esta información, era realizado por el personal de salud y administrativo de cada hospital, lo cual generaba una duplicidad de registros, demandaba un mayor tiempo al personal para realizar tareas administrativas, lo que se traducía en dejar de lado sus funciones primarias, además de no considerar la agilidad de los procesos.

Un HIS es esencialmente un sistema computacional que permite gestionar, toda la información y flujos de trabajos, para permitir que el proceso administrativo sea un proceso fluido. La existencia de estos sistemas se remontan a los años 1960 y han evolucionado hasta ser capaces de influir y simplificar los flujos de trabajos existentes en un hospital.

2 Objetivos

Diseñar una base de datos y crear un sistema web que soporte los requisitos de cada módulo solicitado.

2.1 Objetivos específicos

1. Crear una base de datos que soporte la lógica del problema.

2. Normalizar de la base de datos.
3. Poblar la base de datos con información referente al problema.
4. Creación de un sistema web que cumpla con los requisitos planteados para cada módulo.

3 Módulos

El sistema a realizar se compone de un conjunto de módulos, los cuales son independientes entre sí. Será el deber de cada grupo realizar el correcto diseño e implementación, para la creación de un sistema web que se deberá presentar al cliente externo.

Además los requisitos planteados en cada módulo se debe crear un *súper administrador* del sistema que tenga acceso a las tablas de auditorías.

3.1 Gestión cama

El módulo de gestión cama debe poseer las siguientes características.

1. El hospital posee cuatro servicios, los cuales son pediatría, medicina, cirugía y neonatología. Cada servicio posee 2 salas (hombres y mujeres) con una capacidad máxima de camas para cada una. Además, cada sala tiene un tipo de cama que acepta, cada uno de estos parámetros se debe poder modificarse a través de un panel de administración.
2. Existen cuatro tipos de camas (camas críticas, camas básicas, camas pediátricas y cuna) las que poseen cuatro estados (disponibles, reservadas, ocupadas y en mantención). El sistema debe ser capaz de cambiar las camas entre los estados según la necesidad, mostrar el detalle histórico para cada cama y presentar visualmente un mapa de sala con el estado de utilización.
3. El gestor debe poder agregar camas seleccionando el tipo, servicio y sala, validando que no se agreguen camas que no correspondan a una sala. Además, de mover camas entre servicios (sin importar el estado).
4. Existen restricciones en la utilización de camas, en las cuales, un adulto no puede utilizar camas pediátricas o cunas y un bebé (niño menor de un año) sólo puede utilizar camas tipo cuna.
5. El gestor es el encargado de realizar el ingreso de un paciente a través de un formulario y luego el sistema debe recomendar el tipo de cama según los datos ingresados. El gestor puede seleccionar la sugerencia o buscar en una lista de camas disponibles para realizar la selección.
6. El gestor tiene la posibilidad de realizar una reserva para un paciente, con lo cual, la cama cambiará a estado reservada y quedará a espera de la validación al momento de que el paciente se traslada. Si no se confirma la utilización, se debe realizar la liberación automática en un plazo de 24 horas.

7. Al momento de dar el alta un paciente, se debe mostrar el detalle de las camas y periodos de utilización de cada una a fin de realizar el cobro. Adicionalmente, se debe bloquear la cama por una hora, para realizar el aseo de la misma y así poder recibir nuevos pacientes.
8. El sistema no puede permitir que un paciente este en dos camas a la vez.

3.2 Laboratorio

En el módulo de laboratorio existen tres tipos de usuarios, los médicos, los laboratoristas y los pacientes. Los médicos son los encargados de ordenar una batería de exámenes, los laboratoristas de realizar y subir los resultados al sistema y finalmente los pacientes que son los que solicitan horas con un laboratorio en particular y revisan los resultados de su exámenes. El conjunto de características que debe tener el módulo en particular se lista a continuación.

1. El médico será el encargo de crear al paciente en el sistema, luego asignara una batería de exámenes con una fecha de caducidad por cada uno (Si el paciente no se toma el examen en el rango de fechas indicados, el examen se declara caduco).
2. El médico tendrá acceso a una lista de exámenes y una lista de pacientes ya ingresados en donde podrá ver el estado de cada uno (Fecha de la consulta, lista de exámenes, estado de cada examen).
3. Los laboratorios realizan solo ciertos exámenes, es labor del laboratorista gestionar que exámenes se realizan en el laboratorio, el precio para cada uno y los horarios de apertura de cada laboratorio.
4. El paciente tendrá acceso a una interfaz donde podrá ver los exámenes indicados por el médico tratante y seleccionar la hora en el laboratorio que considere pertinente para realizar el examen (siempre que exista disponibilidad y el laboratorio permita tomar el examen).
5. El paciente podrá ver en cualquier momento el estado de su examen, como también el histórico de los exámenes que se ha tomado.
6. El laboratorista puede ver la lista de los exámenes que tiene disponibles para cada fecha y hora. Será capaz de cambiar el estado de cada examen a agendado o atendido o no atendido (cuando el paciente no se presenta).
7. El laboratorista debe poder subir los resultados de un paciente con un descripción y el nombre de la persona que valida el resultado de la muestra.
8. En caso de que un examen sea marcado como no válido, el paciente puede realizar la toma de hora nuevamente.
9. El tiempo que demora la toma de muestra varía según su tipo. Los laboratorios procesan 4 tipos de muestras; Sangre (15'), orina (10'), deposiciones (15') y expectoración (20").

En la siguiente dirección se puede encontrar una lista de exámenes que puede ser considerada de ejemplo para poblar la base de datos: <http://bit.ly/1RKsNSH>

3.3 Interconsulta

La interconsulta es la derivación de un paciente, por parte del médico tratante, a otro profesional sanitario, para ofrecerle una atención complementaria tanto para su diagnóstico, su tratamiento como su rehabilitación.¹

El módulo de interconsulta debe permitir la correcta coordinación entre los médicos involucrados a fin de mejorar el flujo de trabajo entre éstos. Las características que debe tener el módulo a implementar son las siguientes:

1. El sistema tendrá un registro de médicos con especialidades y el hospital donde trabaja. Cada uno de ellos tendrá un *login* con un usuario y contraseña.
2. Si un médico estima conveniente que un paciente a su cargo debe pasar por una interconsulta, el médico ingresará los datos del paciente al sistema, adjuntando archivos en caso de ser necesario y seleccionará una especialidad de una lista predefinida. A la vez podrá ver el historial de interconsultas que ha pedido o realizado.
3. Al ingresar al sistema, cada médico verá una lista de interconsultas pendientes (Siempre que sea de la especialidad solicitada) y podrá tomar una si lo considera necesario.
4. Cuando un médico acepta una interconsulta, y se presenta a ver al paciente, el médico deberá dejar comentarios en el sistema, permitiendo que el médico tratante pueda volver a comentar con el fin de entablar una conversación entre ambos profesionales.
5. El médico que realiza la interconsulta puede dejar recetado uno o varios medicamentos con indicaciones de administración. La selección de los medicamentos se debe realizar a través de una lista.
6. El sistema debe permitir ver el detalle de todas las interconsultas realizadas para un paciente, con el fin de realizar el cobro una vez dado de alta. Recordar que un paciente puede ser hospitalizado más de una vez y que cada hospitalización puede tener cero, una o más interconsultas.
7. Cada interconsulta que se genere tendrá una prioridad y un tiempo de validez. El sistema debe mostrar en los primeros lugares las interconsultas con mayor prioridad.
8. Debe existir un administrador (médico contralor) que tenga una interfaz de visualización que muestre cada hospital con la lista de interconsultas solicitadas, así como los médicos que más solicitan y atienden, entre otras métricas que se consideren importantes para el problema.

El listado de especialidades y medicamentos se puede encontrar en las siguientes direcciones respectivamente <http://bit.ly/1X710Po> y <http://bit.ly/1NeHege>.

3.4 Pabellon

El Pabellón Quirúrgico es un recinto especialmente diseñado y equipado para garantizar la seguridad en la atención del paciente, que va a ser sometido a una actividad anestésica o quirúrgica.²

¹ <http://bit.ly/1h2xcns>

² <http://bit.ly/1IJVrDf>

El módulo de pabellón tiene por finalidad gestionar las diversas intervenciones que se van a realizar a los pacientes, el equipo médico que va a trabajar, materiales, horarios de las cirugías entre otros. La especificación de los requisitos se encuentra en el siguiente listado:

1. Cada Hospital tiene un número determinado de pabellones, los cuales poseen instrumentaría especial para los diversos tipos de cirugías.
2. El sistema debe permitir el ingreso de pacientes, médicos, pabellones, instrumentaría, insumos y cirugías. Además, el sistema debe permitir especificar la instrumentaría necesaria para cada cirugía, así como gestionar la instrumentaría existente en cada pabellón.
3. Cuando se desee agendar una cirugía, es necesario especificar el equipo médico (agregados previamente al sistema) y la cirugía a realizar, automáticamente el sistema devolverá los horarios disponibles de los pabellones que cumplan con los requisitos.
4. Al momento de agendar una cirugía, se especifica el tiempo aproximado de duración. Como es posible que ocurran imprevistos, el sistema debe permitir manejar éstos, asignándole mayor tiempo en caso de ser necesario y replanificando las cirugías que seguían a continuación de la que está en transcurso.
5. El sistema debe permitir ver todas las cirugías a la cual fue sometido un paciente, con su respectivo detalle, como la instrumentaría, insumos, equipo médico y duración, con el fin de realizar la facturación una vez finalice.
6. Cada insumo tiene un precio por unidad y la instrumentaría un precio por hora. En el caso especial de los insumos, cuando se realiza el ingreso al sistema se da un *stock* que se va descontando en cada utilización.
7. Se debe permitir la visualización de todas las cirugías realizadas por los médicos, las cirugías que están en pabellón, las cirugías a realizarse en un futuro, entre otra información que se considere importante para el módulo.
8. Al momento de agendar una cirugía, se debe agregar cirujano, un arsenalero y un anestesista. Si no se encuentran alguno de estos profesionales, la cirugía no podrá ser llevada a cabo.

3.5 Agenda *online*

El módulo de agenda *online*, tiene por finalidad gestionar y mantener un detalle histórico de las consultas de un paciente a los diversos servicios de un consultorio. Los requisitos a implementar son los siguientes.

1. Existen dos usuarios del sistema, los gestores y los pacientes. Los pacientes solo pueden agendar y consultar horas para diversos servicios, mientras que los gestores pueden ver la agenda para un servicios en particular, bloquearla, crear agenda, sacar certificados para el empleador y obtener reporte con estadísticas y métricas.
2. El paciente puede seleccionar una o más horas, para el servicio que necesita en el consultorio que esta matriculado.

3. El gestor es el que realiza el ingreso de pacientes al sistema, además de cada uno de los servicios con sus horarios y agendas.
4. El certificado del empleador, hace referencia a un documento oficial en donde se indica que el paciente fue efectivamente a la hora que solicitó y en qué consultorio. Por lo cual, el gestor debe poder confirmar la asistencia de un paciente.
5. El gestor cuando ingresa al paciente, define un consultorio donde se matriculará, en casos excepcionales una persona puede pedir transferencia de consultorio, por lo cual, el sistema debe permitir que el gestor realice los cambios de ser posible.
6. No todos los consultorios posee los mismos servicios, es gestor es el encargado de definir que consultorios tendrán que servicios.
7. Un gestor puede bloquear a usuarios por uso indebido del sistema, así como bloquear horarios de consultas por si no existe disponibilidad de un profesional. También es posible que pueda cancelar horas arbitrariamente, reagendar o migrar entre servicios o consultorios.
8. Cada uno de los cambios que realice el gestor deben ser guardados en un historial con el fin de tener información para auditoría.

4 Reglamento y evaluación

4.1 Integrantes

Dado que son 5 módulos a realizar, se repartirá el curso en forma equitativa para formar 5 grupos.

4.2 Entregas

El laboratorio cuenta de tres entregas en las cuales los alumnos deberán presentar a los ayudantes los elementos a evaluar a través de una presentación de 20 minutos. Excepcionalmente la tercera entrega se realizará con el cliente externo.

A continuación se listan cada una de las entregas con sus requisitos y pauta de evaluación.

4.2.1 Modelo Conceptual, normalización y buenas prácticas

Objetivos Colaborar en equipo para determinar la mejor manera de modelar un problema propuesto, llegar a acuerdos y respetar normas para el modelamiento conceptual.

Comprender el concepto de entidad, relaciones y atributos.

Pauta evaluación Los elementos a evaluar para la primera entrega son los siguientes:

Modelo conceptual en Powerdesigner	30%
Cardinalidad	30%
Normalización	30%
Buenas prácticas	10%

4.2.2 Modelo físico, SQL, triggers y procedimientos almacenados

Objetivos Creación del modelo a nivel físico, realizar las normalizaciones necesarias para la simplificación, unificación y Especificación de los datos, contemplando la cardinalidad, tipos de datos y las llaves (primarias y foraneas).

Internalizar las consultas básicas de ver, insertar, modificar y eliminar (CRUD) de una o varias tablas, también las consultas avanzadas con procedimientos almacenados y *triggers*.

Pauta evaluación Los elementos a evaluar para la segunda entrega son los siguientes:

Carga Script en el gestor de base de datos	20%
Poblado inicial de la base de datos	20%
Uso de Consultas SQL relevantes al negocio	30%
Trigger's de actualización	10%
Procedimientos almacenados de inserción	10%
Procedimientos almacenados de eliminación	10%

4.2.3 Sistema web y concurrencia

Objetivos Determinar las consultas necesarias para resolver el problema planteado y lograr la funcionalidad dentro de un sistema web. Permitir la correcta concurrencia de las transacciones tanto a nivel del sistema web como en el trabajo con la base de datos.

Pauta evaluación Los elementos a evaluar para la tercera entrega son los siguientes:

Correcta implementación de los requisitos	70%
Diseño y interfaz	20%
Pendientes anteriores	10%

4.3 Ponderaciones

La nota se calculará de la siguiente manera:

```
NL = Nota laboratorio;  
if (N1 < 4 || N2 < 4 || N3 < 4) then  
| NL = Min{N1, N2, N3}  
else  
| NL = N1 * 0,25 + N2 * 0,5 + N3 * 0,25  
end
```

Si la nota de cátedra o de laboratorio es menor que 4, la nota final es el mínimo entre ambas.

5 Herramientas

Las herramientas a utilizar son las siguientes:

1. PowerDesigner 16.1.0: PowerDesigner permite a los modeladores de datos, arquitectos, analistas y desarrolladores un fuerte apoyo para todas las bases de datos heterogéneas líderes, y trae el análisis del impacto y el tiempo de diseño de la gestión del cambio, junto con técnicas formales de la base de datos de diseño. Es número uno en la industria de herramientas de modelado de datos, permitiendo a los usuarios visualizar fácilmente, analizar y manipular metadatos de arquitectura de datos eficaz. ³

³ <http://bit.ly/1gjhSnr>