

Modelación de reglas y procesos para la prescripción medica y el control de medicamentos en farmacia intrahospitalaria

María Elena Martínez del Busto

Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba, mmbusto@uclv.edu.cu

Luis Felipe Mendilahaxon Valdez

Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba, mendilahaxon@uclv.edu.cu

Eladio Cuellar Vega

Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba, ecuellar@uclv.edu.cu

Luisa González González

Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba, luisagon@uclv.edu.cu

RESUMEN

La farmacia intrahospitalaria es una especialidad que tiene como objetivo el uso racional de los medicamentos dentro de un hospital, así como dar soporte a todas las tareas asistenciales del mismo mediante las funciones de adquisición, preparación, control analítico y dispensación de los medicamentos.

Hasta hace muy poco tiempo, se dedicaba exclusivamente a la atención del paciente ingresado, pero cada día son más los pacientes ambulatorios que acuden a este servicio, el cual no contaba con un sistema eficiente para el control de los medicamentos.

Para solucionar esta problemática se diseñó e implementó una base de datos para controlar los medicamentos en una farmacia intrahospitalaria que emplea como gestor de base de datos SQL Server 2000.

El sistema se implementa como una aplicación web con arquitectura cliente-servidor y utilizando la plataforma de software libre CakePHP, la cual permite la separación entre la lógica del negocio y la presentación, facilitando los procesos de diseño e implementación, así como el mantenimiento del sistema. Mediante la aplicación se logra la automatización de las actividades de este complicado proceso manual, lo que garantiza una gestión de la información de forma rápida y eficiente.

Actualmente se trabaja con el sistema en el Hospital Universitario Arnaldo Milián Castro, siendo avalado por el personal de farmacia de muy satisfactorio. Constituye un importante material a consultar en cualquier investigación que se realice sobre fármacos lo cual contribuye a elevar el nivel de profesionalidad en los especialistas de la salud.

Palabras claves: bases de datos, farmacia, medicamentos, reglas de negocio

ABSTRACT

Hospital pharmacy is a specialty which aim is the rational use of medicaments and supporting all the welfare tasks inside a hospital through functions of acquisition, preparation, analytical control and dispensing of medicaments.

Until very recently this area was dedicated to the attention of admitted patients, but nowadays it's rapidly increasing the number of outpatients making use of this service, which lacked of an efficient system for medicament control.

In order to solve this problem a database was designed and implemented to control the medicaments in a Hospital Pharmacy using SQL Server 2000 as database manager.

San Cristóbal, Venezuela

June 2-5, 2009

The system is implemented as a web application with a client-server architecture and using the free software platform CakePHP, which allows for the separation of the business logic from the presentation, making easier the design and implementation processes, as well as the system maintenance. By using this application we achieve the automation of this complicated, manual process, guaranteeing a rapid, efficient management of the information.

The system is currently being used in the University Hospital “Armando Milán Castro” with very good results according to the pharmacy personnel. It constitutes an important consult material for any research made on this area, contributing to increase the professionalism of the health specialists.

Keywords: business rules, database, medicament, pharmacy.

1. INTRODUCCION

La farmacia intrahospitalaria es una institución destinada a proporcionar servicios donde su objetivo es garantizar un bien esencial. Es necesario establecer reglas que garanticen un uso adecuado de los medicamentos, representando esto un objeto de investigación de especialistas en la informática, que dan soluciones sostenibles a la administración de centros con estas características. Una prescripción inadecuada, puede provocar en los pacientes efectos secundarios, reacciones adversas debido a que padecen enfermedades antagónicas interacciones relacionadas con los medicamentos que pueden resultar, en este caso perjudiciales, llegando incluso a poner en riesgo su vida.

Aun conociendo la importancia que tiene el conocimiento de los procesos de negocio que sustentarán un sistema informático, es una práctica común demeritar la etapa en que se captura esta información durante el ciclo de desarrollo de un software. Es usual que los equipos de desarrollo de software, basados en las exigencias de los clientes respecto a la rapidez con que necesitan tener un producto en explotación, dediquen poca atención al total entendimiento del negocio. Si se tiene en cuenta que la gran mayoría de las organizaciones no representan esquemáticamente cómo son sus procesos y que algunas de las metodologías de desarrollo de software más utilizadas, como es el caso del Proceso Unificado de Desarrollo (RUP, por sus siglas en inglés), proponen una gran cantidad de artefactos para esta modelación cuya construcción puede volverse lenta y engorrosa, entonces se crean todas las condiciones para que no se modele el negocio con la rigurosidad que amerita.

Como resultado de esta práctica encontramos productos de software enfocados en necesidades de un cliente, que en ocasiones no es capaz de determinar exactamente como puede un sistema mejorar su línea. Además, es común que se obtengan productos de software con costos de implantación extremadamente altos y alejados de la objetiva realidad de la entidad que lo pretende utilizar.

La modelación del negocio en la etapa de concepción de un proyecto de desarrollo de software es una de las actividades más importantes, y que muchas veces no se lleva a cabo con la profundidad necesaria, provocando esto que no haya una total comprensión de los procesos a informatizar y un falso sentido de entendimiento entre los clientes (o usuarios) y el equipo de desarrollo respecto al trabajo a realizar.

En el presente trabajo nos planteamos como objetivo el estudio, modelación e implementación de un sistema de información para el control de medicamentos para las farmacias intrahospitalarias del sistema de salud cubano. para lo cual se ha diseñado la base de datos centrando la atención en el área de prescripción de medicamentos y se ha realizado un estudio de la modelación de las funciones requeridas por el sistema de farmacia intrahospitalario.

2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Se diseña de la base de datos para el control de medicamentos y la atención a pacientes, tanto ingresados como ambulatorios. Se destaca en el trabajo aspectos interesantes del diagrama entidad relación y se exponen esquemas del modelo relacional. A continuación se explican algunos ejemplos de modelación que resultan de interés para solucionar la problemática del control de medicamentos en una farmacia intrahospitalaria.

CASO 1

Las propiedades del principio activo: reacciones adversas y efecto secundario, fueron modeladas como conjuntos de entidades separados, permitiendo así que un principio activo pueda tener varias o ninguna reacción adversa o efecto secundario. De esta forma las propiedades del medicamento son codificadas con vistas a establecer restricciones en el uso del medicamento mediante reglas de negocio.

Un medicamento posee al menos un nombre comercial, pero cada firma que lo elabora es libre de establecer un nombre propio, Véase la figura 1.

Un principio activo puede interactuar con otros principios activos, siendo de interés para los especialistas establecer las características de estas interacciones medicamentosas.

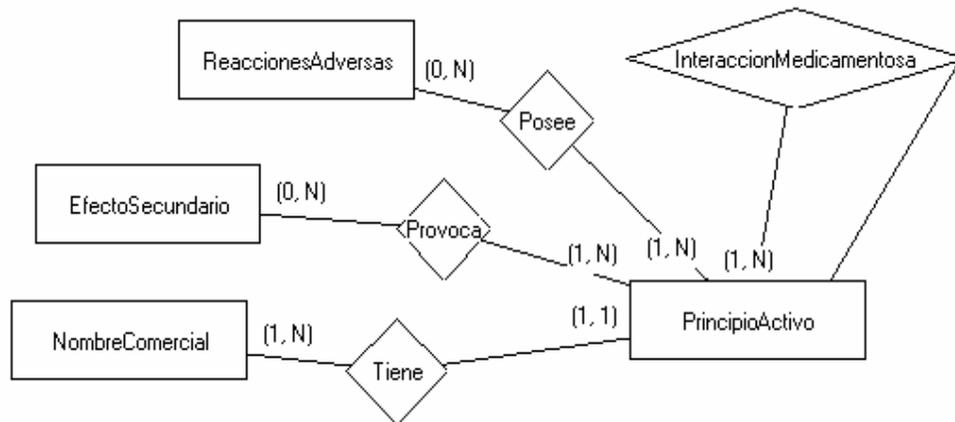


Figura 1 Diagrama para el Caso 1

CASO 2

Un lote de medicamentos está caracterizado por un código, fecha de elaboración del producto y fecha de vencimiento, además tiene asociado un medicamento que se identifica por el principio activo de una determinada forma farmacéutica. El conjunto entidad GenericoForma se ha creado para facilitar la modelación de esta problemática, Véase la figura 2.

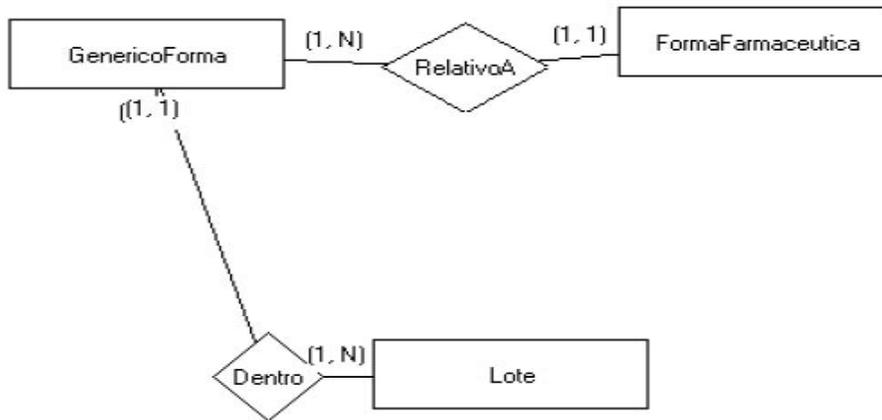


Figura 2 Diagrama para el Caso 2

CASO 3

Un Principio Activo o Medicamento está incluido en un subgrupo farmacológico y este a su vez está contenido en un grupo. Cada grupo está conformado por uno o más subgrupos y cada subgrupo contienen uno o más principios activos. Véase la figura 3.

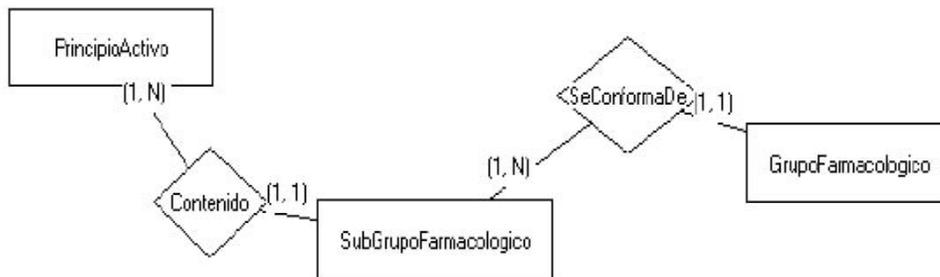


Figura 3 Diagrama para el Caso 3

CASO 4

El Médico elabora una RecetaMedica que tiene una fecha y un código de receta, esta a su vez relaciona con el Paciente al que es recetada. Cada RecetaMedica se relaciona con un único medicamento que se encuentra en el conjunto entidad GenericoForma, especificando así la cantidad del medicamento que se necesita para este paciente. Véase la figura 4.

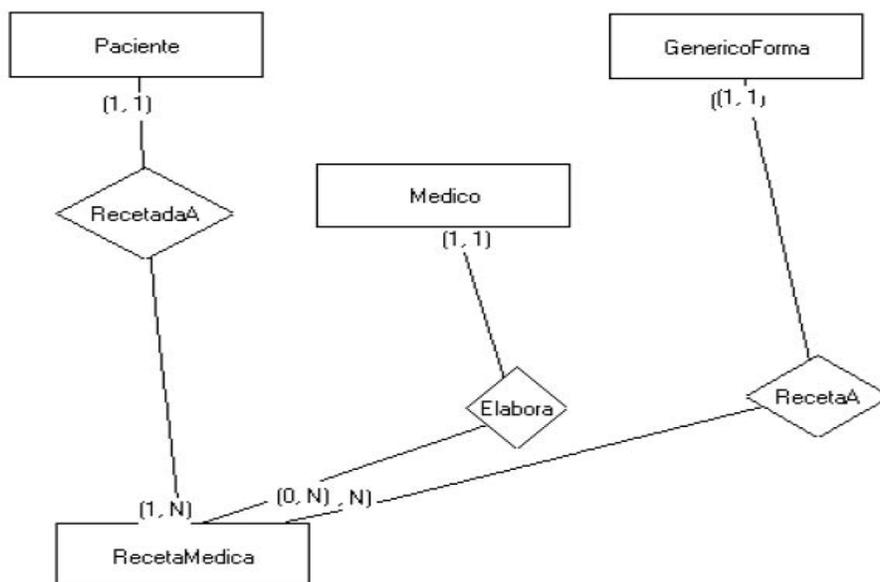


Figura 4 Diagrama para el Caso 4

3. MODELADO DEL PROCESO DE NEGOCIO

Entrada: Pacientes y sus características.

Controladores: Reglas de negocio asociadas.

Salida: Indicación médica.

Recursos: Catalogo médico.

Algunos ejemplos de reglas asociadas al proceso de prescripción médica se destacan a continuación:

- R1: Si el paciente tiene síntomas de una enfermedad de tipo A requiere exámenes médicos.
- R2: Si el paciente requiere de exámenes médicos estos son realizados en la institución médica en que están siendo atendidos.
- R3: Las enfermedades pueden ser clasificadas como de tipo A o B
- R4: Una enfermedad es de tipo A cuando requiere de exámenes médicos para su segura pronosticación.
- R5: Una enfermedad es de tipo B cuando no requiere de exámenes médicos para su segura pronosticación o solo con un análisis de sus síntomas se pudieran diagnosticar. Ejemplo: Un catarro.

R6: Un medicamento Antiméticos es empleados para el tratamiento de náuseas y vómitos de diversos orígenes.

R7: La siguiente lista es de medicamentos Antiméticos:

Dimenhidrinato (gravinol)

Citrobelladona (jarabe)

Metoclorpramida

R8: Cuando el tratamiento con Dimenhidrinato es extenso puede provocar efectos tóxicos.

R8: El tiempo de almacenado de la preparación de Citrobelladona no debe exceder las 72 horas.

R8: La Metoclorpramida no se puede usar en mujeres embarazadas.

R9: La razón por la que la Metoclorpramida no se puede usar en mujeres embarazadas es el no se conoce posible acción teratogénica

R10: Un medicamento que contrarresta la contracción muscular lisa bronquial y las alergias es Antihistamínicos.

R11: La siguiente lista es de medicamentos Antihistamínicos:

Clorofenidato (Plimasina)

Ciproheptadina (Pericactíl)

Meclizina (Bonamina)

R12: El Clorofenidato no debe usarse en pacientes hipertensos.

R13: El motivo por el cual el Clorofenidato no debe usarse en pacientes hipertensos es que contiene un estimulante del sistema nervioso central (fenidato).

R14: El tratamiento con Meclizina para personas conductoras de vehículos y que operan maquinarias peligrosas o aparatos que requieren extrema vigilancia no debe ser por un tiempo mayor a 6 meses.

R15: No se aconseja el uso de tratamientos con Meclizina en mujeres embarazadas.

R16: Son Antibióticos y Quimioterápicos aquellos medicamentos que suprimen el crecimiento de microorganismos dañinos.

R17: La siguiente lista es de medicamentos Antibióticos y Quimioterápicos:

Penicilina benzatínica

Gentamicina

Triplesulfa

R18: La Penicilina benzatínica no debe inyectarse en pacientes hipersensibles a la penicilina (alérgicos).

R19: En pacientes hipersensibles a la penicilina (alérgicos) tiene que establecerse un tratamiento antianafiláctico.

R 20: La Gentamicina no debe usarse en pacientes con insuficiencia renal.

R 21: En tratamientos prolongados con Gentamicina debe observarse cualquier síntoma del paciente.

R 22: En tratamientos prolongados con Gentamicina para paciente anciano debe observarse de forma especial cualquier síntoma.

El modelo obtenido para el área de prescripción de medicamentos se muestra a continuación en la figura 5.

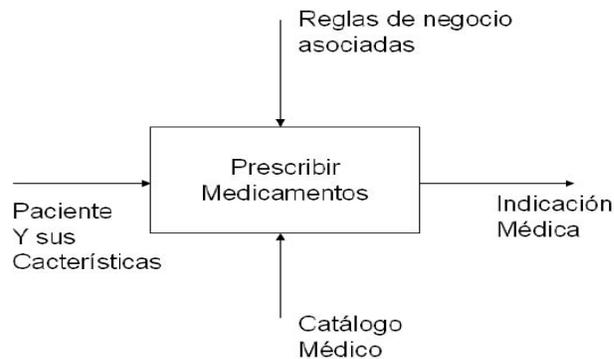


Figura 5 Modelo de proceso para Prescribir Medicamentos

Este proceso de prescripción de medicamentos se amplía mediante el siguiente diagrama de procesos mostrado a continuación en la figura 6.

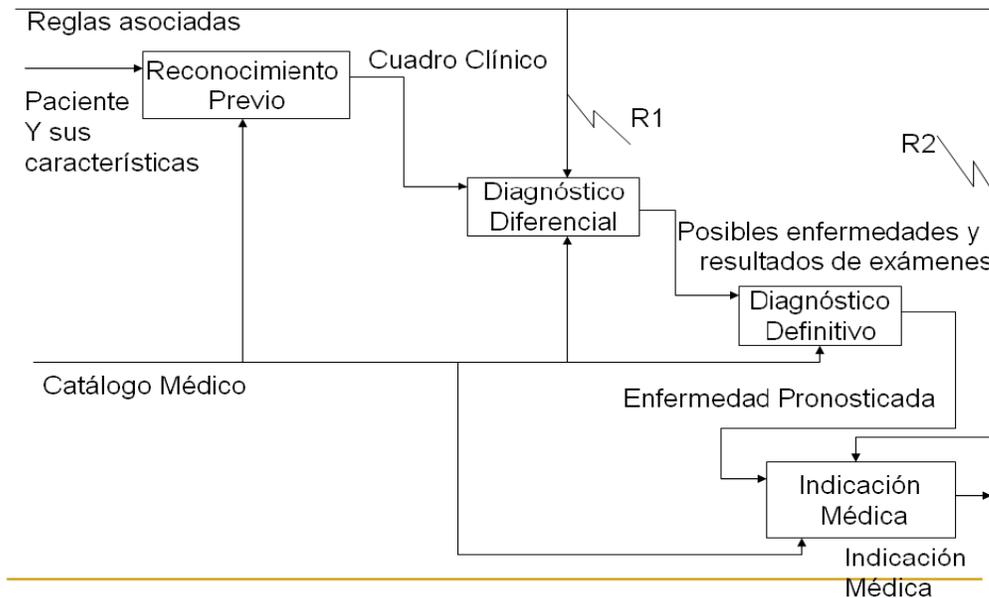


Figura 6 Ampliación del Diagrama para el proceso de Prescripción de Medicamentos.

4. CONCLUSIONES

Se analizó el trabajo administrativo en la farmacia intrahospitalaria demostrándose la ausencia de un sistema eficaz para el control de los medicamentos y se verificó que no existe un catálogo de medicamentos actualizado para uso del personal de salud en la institución hospitalaria.

Se diseñó una base de datos que permite la gestión integral en una farmacia intrahospitalaria. Concibiéndose además un catálogo de medicamentos según las normas vigentes en el Formulario Nacional de Medicamentos que se integra dicha base de datos de gestión.

Se realizó el análisis y diseño del sistema siguiendo los procedimientos indicados para el mismo, con el propósito de lograr un sistema de base de datos capaz de solucionar esta problemática.

Se obtuvo un sistema de información dirigido al control de los medicamentos en una farmacia intrahospitalaria, soportado por SQL Server 2000, concebido para dar una respuesta satisfactoria a la necesidad de automatizar el control de medicamentos lo cual se retribuye en la ayuda al personal de salud para una adecuada prescripción, dosificación y selección del tratamiento orientado a la dispensación, tanto para pacientes ingresados como ambulatorios.

5. RECOMENDACIONES

Aún cuando se hayan podido cumplir todos los objetivos trazados, se propone una serie de recomendaciones con el propósito de mejorar y/o añadir potencialidades al sistema obtenido:

- Adicionar las funciones vinculadas al control financiero y contable de los medicamentos en la farmacia.
- Automatizar el sistema de comunicación entre el suministrador y la farmacia.
- Extender el uso del sistema a otros centros hospitalarios.
- Ampliar las posibilidades de la prescripción médica.
- Lograr la integración con el sistema de control de historias clínicas existente en los hospitales del país.
-

REFERENCIAS

- BOOCH, G. (1997) Análisis y diseño orientado a Objetos, con aplicaciones., Massachussets. EUA, Addison-Wesley Publishing Company.
- CASARES, C. (2006) Tutorial de SQL
- CODD, E. F. (1990) The Relational Model for Database Management, Version 2, Addison-Wesley.
- CHEN, P. P. (1976) The Entity-Relationship Model - Toward a Unified View of Data. ACM Trans. Database Syst., vol. 1, num. 1, 9-36.
- DATE, C. J. (2002) Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, Addison - Wesley Iberoamericana S.A.
- ELMASRI, R. y NAVATHE, S. B. (2004) Fundamentals of Database Systems, Addison-Wesley.
- IPF (1998) Federación Internacional de Farmacia. Declaración de la FIP sobre normas Profesionales: "La Atención Farmacéutica"
- International Pharmaceutical Federation.
- IPF (1999) International Pharmaceutical Federation. Standards for Quality of Pharmacy Services.
- LARMAN, C. (1999) UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos, México, Prentice Hall.
- MARTIN, J. y ODELL, J. (1998) Object-Oriented Methods, A Foundation. Prentice Hall.
- MICROSOFT (2007a) Guía de SQL. Microsoft Press.
- MICROSOFT (2007b) Microsoft SQL Server 2005 Books Online. Microsoft Press.

- NELSON, H. J., MONARCHI, D. E. y NELSON, K. M. (2001) Ensuring the 'Goodness' of a Conceptual Representation. Proceedings of the 4th European Conference on Software Measurement and ICT Control (FESMA'01). Germany.
- OAKS, P., TER HOFSTEDE, A. H. M., EDMOND, D. y SPORK, M. (2003) Extending Conceptual Models for Web Based Applications. IN IL-YEOL, S., LIDDLE, S. W., TOK WANG, L. y PETER, S. (Eds.) Proceedings of the 22nd International Conference on Conceptual Modeling on Conceptual Modeling - ER 2003. Chicago, IL, USA, Springer.
- OLIVÉ, A. (2004) On the Role of Conceptual Schemas in Information Systems Development. Springer.
- OVIEDO, S. Y. y ANTONELLO, A. (2000) Administración y Gestión de la Calidad Total en la Farmacia Oficinal: TQM una Alternativa para Competir., European Journal of Clinical Pharmacy.
- POELS, G. (2003) Conceptual Modeling of Accounting Information Systems: A Comparative Study of REA and ER Diagrams. Springer.
- SILBERSCHATZ, A., KORTH, H. F. y SUDARSHAN, S. (2006) Database Systems Concepts, Mc-Graw-Hill.
- TEOREY, T. J., YANG, D. y FRY, J. P. (1986) A logical design methodology for relational databases using the Extended Entity-Relationship Model. ACM Comput. Surv., vol. 18, num. 2, 23-39.
- ULLMAN, J. D. y WIDOM, J. (1999) Introducción a los sistemas de bases de datos. , México, México: Pearson Educación.
- VAUGHN, W. R. (1999.) Programación de SQL server 7.0 con Visual Basic 6.0. , Madrid, McGraw-Hill.
- WIDOM, J. y CERI, S. (1996) Active Database Systems - Triggers and Rules For Advanced Database Processing. Morgan Kaufmann. San Francisco.

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito

Authorization and Disclaimer

Authors authorize LACCEI to publish the paper in the conference proceedings. Neither LACCEI nor the editors are responsible either for the content or for the implications of what is expressed in the paper.