

AUTOMATIZACIÓN DE EXPEDIENTES CLÍNICOS: SISTEMATIZACIÓN DE UNA EXPERIENCIA

Flores Lázaro, Carlos M. ¹ | Morcillo Presenda, Freddy A.² | Aguilar Mayo, Herman ³ | Flores Vidal, Mario ⁴

RESUMEN

El trabajo aquí presentado es el resultado de observar en la Unidad Básica de Rehabilitación "Dr. Manuel Rodríguez García" que los procesos son realizados de manera manual, existiendo la necesidad de contar con procedimientos automatizados para el control de expedientes de los pacientes de la Unidad, en los cuales se requiere controlar la información de las terapias de los pacientes; El resultado es el desarrollo de un sistema de información para controlar los expedientes de los pacientes.

Palabras claves: sistema de información, control de expedientes, prototipo

AUTOMATION OF CLINICAL PROCESSES: SYSTEMATIZATION EXPERIENCE

ABSTRACT

The work here presented is the result of observing in the Basic Unit of Rehabilitation "Dr. Manuel Rodríguez García". The processes are realized in a manual way, existing the need to possess procedures automated for the control of processes of the patients of the Unit, in which it is needed to control the information of the therapies of the patients; The result is the development of an information system to control the processes of the patients.

Keywords: information system, control of processes, prototype

¹ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) E-mail: flcmar@gmail.com

² Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) E-mail: fmorcillo64@hotmail.com

³ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) E-mail: flcmar@msn.com

⁴ Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (México) E-mail: navegador476@hotmail.com

1. Introducción

La Unidad Básica de Rehabilitación “Dr. Manuel Rodríguez García” ubicada en el municipio de Cunduacán, Tabasco, desde hace 20 años, es una institución dedicada a realizar terapias a personas con problemas de parálisis facial, secuelas de fracturas, hemiparesia izquierda o derecha. Cuenta con tres áreas de terapias: electroterapia la cual se divide en ultrasonido y laser; mecanoterapia para estimulación temprana, fortalecimiento muscular y marcha; y la hidroterapia la cual se realiza mediante compresa fría o caliente. Dichas terapias son llevadas en expedientes clínicos. En México se le conoce como expediente clínico a la historia clínica, notas de evolución, notas de enfermería, estudios clínicos y resúmenes clínicos.

La Unidad cuenta con un consultorio médico, una coordinación y la recepción que es donde se realiza el expediente del paciente. El control de los expedientes de los pacientes se realiza forma manual al igual que todos sus procesos administrativos; se observó que los expedientes se extravían fácilmente, se confunden; es difícil obtener información de los pacientes atendidos y/o dados de alta, los diagnósticos y terapias realizadas. Lo anterior genera pérdida de tiempo para el personal que labora en dicha institución y en ocasiones repercute en una mala atención de los pacientes.

Con el desarrollo del sistema, se busca optimizar la realización de los expedientes y flujo de la información que en esta institución se efectúan como: generar un expediente para un paciente nuevo, tener un control de sus empleados, saber el tipo de diagnóstico, los antecedentes de los pacientes y la valoración que dan los médicos y las terapias otorgadas. El modelo de desarrollo utilizado fue Prototipo que permite estudiar y probar aspectos específicos del producto final, se planifica la aplicación de las diferentes herramientas, para producir elementos de pruebas específicas (interfaz de usuario, mantenedores, procesos) que deberán ser presentados al usuario y confirmados por éste [1].

2. Estado del Arte

En la DAIS se desarrolló un Sistema de información como apoyo al registro y control administrativo de trabajos recepcionales: Caso DAIS-UJAT, este funciona como un sistema modular con interfaz sencilla de fácil acceso en la interacción hombre máquina [2].

También se realizó otro trabajo titulado “Sistema de Información para el control de procesos agrícolas: Caso cítrica Zirpa Huimanguillo Tabasco”, este sistema se desarrolló bajo el enfoque cualitativo con el objetivo de mejorar los procesos de almacenamiento y búsqueda de información [3].

Otro trabajo titulado “Sistema de Información, una herramienta administrativa; Caso Casa de la Cultura “Profesor Domitilo León Vidal”, sistema que ofrece una solución óptima a las necesidades administrativas de control y almacenamiento de datos [4].

3. Metodología y modelo de desarrollo

3.1 Metodología

La metodología dentro de un trabajo de investigación describe los tipos de investigación elegidos, su sólida explicación y fundamentación, tipo de estudio en el que se sostiene, población y muestra, estrategias de recolección de información y las técnicas de análisis de datos a través de los cuales se desarrolla una investigación [5]. Todo esto tiene la única finalidad de brindar al investigador comodidad para comprender el contexto en el cual está inmerso el proyecto que está desarrollando.

El estudio realizado para este proyecto de investigación fue de tipo cualitativo, produce datos descriptivos de las propias palabras de las personas, sean estas habladas o escritas y la conducta observable además es un modo de encarar el mundo empírico. La investigación cualitativa se enfoca a comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con el contexto. Tomando en cuenta la perspectiva anterior, como el problema estudiado se desarrolló en un ambiente en el que participan grupos de personas y que el problema se desprende del ejercicio de la labor que cada uno de ellos realiza, resultó idóneo entonces guiarse a través del estudio cualitativo.

Este tipo de estudio tuvo como característica principal identificar y describir las diferentes necesidades que tenía la Unidad Básica de Rehabilitación “Dr. Manuel Rodríguez García” de adquirir nuevas tecnologías, ya que no contaban con ningún proceso administrativo automatizado, debido a que éste no había sido explorado a profundidad, tal vez sólo se conocía sin entender su causa, su comportamiento y las consecuencias que traía consigo, por ello que el método cualitativo como técnica exploratoria tomó mayor importancia para involucrarse como pilar en el análisis y comprensión de la problemática.

La información que sustenta la investigación realizada fue recabada tanto de fuentes primarias como secundarias; las fuentes primarias utilizadas fueron entrevistas, observaciones y formatos impresos, a través de estas se obtuvo información vital de primera mano que se requería para llevar a cabo el desarrollo del sistema y cumplir con los objetivos deseados, donde las conversaciones con el personal que labora en los procesos de los expedientes dentro de la Unidad Básica de Rehabilitación fueron el elemento detonador para entender el problema, de igual forma haciendo uso de la observación en el área de trabajo permitió identificar y analizar los procesos en cada fase de la realización de un expediente, con ello se alcanza un mejor conocimiento del

fenómeno y posteriormente se pueden plantear soluciones pertinentes; las fuentes secundarias empleadas para proveer de conceptos que sustentan a la investigación aquí realizada se encuentran, libros, artículos, tesis, páginas de Internet y revistas; las cuales se encuentran referenciadas en el apartado de la bibliografía que acompaña este documento.

3.2 Modelo de desarrollo

Se usó el modelo de prototipo porque permite que todo el sistema, o algunos de sus partes, se construyan rápidamente para comprender con facilidad y aclarar ciertos aspectos en los que se aseguren que el desarrollador, el usuario, el cliente estén de acuerdo en lo que se necesita así como también con la solución que se propone para dicha necesidad, y de esta forma minimizar el riesgo y la incertidumbre en el desarrollo. Este modelo se encarga del desarrollo de diseños para que estos sean analizados y prescindir de ellos a medida que se adhieran nuevas especificaciones; es ideal para medir el alcance del producto [1]. Este modelo principalmente se aplica cuando un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software a desarrollarse sin delimitar detalladamente los requisitos de entrada procesamiento y salida, es decir cuando el responsable no está seguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad del sistema o de la forma en que interactúa el hombre y la máquina. Este modelo se encarga principalmente de ayudar al ingeniero de sistemas y al cliente a entender de mejor manera cuál será el resultado de la construcción cuando los requisitos estén satisfechos.

El Modelo de Prototipo considera las siguientes etapas (ver Ilustración 1)

- **Investigación preliminar.** Las metas principales de esta fase son: determinar el problema y su ámbito, la importancia y sus efectos potenciales sobre la organización por una parte y, por otro lado, identificar una idea general de la solución para realizar un estudio de factibilidad que determine la factibilidad de una solución software.
- **Definición de los requerimientos del sistema.** El objetivo de esta etapa es registrar todos los requerimientos y deseos que los usuarios tienen en relación al proyecto bajo desarrollo. Esta etapa es la más importante de todo el ciclo de vida, es aquí donde el desarrollador determina los requisitos mediante la construcción, demostración y retroalimentaciones del prototipo. Por lo mismo esta etapa será revisada con más detalle luego de esta descripción.



Ilustración 1 Etapas del modelo de Prototipo.

- **Diseño técnico.** Durante la construcción del prototipo, el desarrollador ha obviado el diseño detallado. El sistema debe ser entonces rediseñado y documentado según los estándares de la organización y para ayudar a las mantenciones futuras. Esta fase de diseño técnico tiene dos etapas: por un lado, la producción de una documentación de diseño que especifica y describe la estructura del software, el control de flujo, las interfaces de usuario y las funciones y, como segunda etapa, la producción de todo lo requerido para promover cualquier mantención futura del software.
- **Programación y prueba.** Es donde los cambios identificados en el diseño técnico son implementados y probados para asegurar la corrección y completitud de los mismos con respecto a los requerimientos.
- **Operación y mantención.** La instalación del sistema en ambiente de explotación, en este caso, resulta de menor complejidad, ya que se supone que los usuarios han trabajado con el sistema al hacer las pruebas de prototipos. Además, la mantención también debería ser una fase menos importante, ya que se supone que el refinamiento del prototipo permitiría una mejor claridad en los requerimientos, por lo cual las mantenciones perfectivas se reducirían. Si eventualmente se requiriese una mantención entonces el proceso de prototipo es repetido y se definirá un nuevo conjunto de requerimientos.

La fase más importante corresponde a la definición de requerimientos, la cual correspondería a un proceso que busca aproximar las visiones del usuario y del desarrollador mediante sucesivas iteraciones. La definición de requerimientos consiste de cinco etapas entre dos de las cuales se establece un ciclo iterativo:

- **Análisis grueso y especificación.** El propósito de esta sub fase es desarrollar un diseño básico para el prototipo inicial.
- **Diseño y construcción.** El objetivo de esta sub fase es obtener un prototipo inicial. El desarrollador debe concentrarse en construir un sistema con la máxima funcionalidad, poniendo énfasis en la interface del usuario.
- **Evaluación.** Esta etapa tiene dos propósitos: extraer a los usuarios la especificación de los requerimientos adicionales del sistema y verificar que el prototipo desarrollado lo haya sido en concordancia con la definición de requerimientos del sistema. Si los usuarios identifican fallas en el prototipo, entonces el desarrollador simplemente corrige el prototipo antes de la siguiente evaluación. El prototipo es repetidamente modificado y evaluado hasta que todos los requerimientos del sistema han sido satisfechos. El proceso de evaluación puede ser dividido en cuatro pasos separados: preparación, demostración, uso del prototipo y discusión de comentarios. En esta fase se decide si el prototipo es aceptado o modificado.
- **Modificación.** Esto ocurre cuando la definición de requerimientos del sistema es alterada en la sub fase de evaluación. El desarrollador entonces debe modificar el prototipo de acuerdo a los comentarios hechos por los usuarios.
- **Término.** Una vez que se ha desarrollado un prototipo estable y completo, es necesario ponerse de acuerdo en relación a aspectos de calidad y de representación del sistema.

4. Resultados

Para el desarrollo del prototipo se usó la plataforma *Java* que permite desarrollar y distribuir aplicaciones de escritorios y servidores, ofreciendo interfaz de usuario, rendimiento, versatilidad, portabilidad y seguridad que hoy en día, las aplicaciones requieren [6]. También se usó la interfaz de desarrollo (IDE) NetBeans que permite rápido y fácil desarrollo de aplicaciones de escritorio *Java*, móviles y Web [7]. En la base de datos usó Oracle 11g *Express Edition* que es una base de datos pequeña basado en el código fuente Oracle 11g *Release2*; gratis para desarrollar, implementar y distribuir; rápido para descargar; y fácil de administrar [8]. El modelado se realizó en la herramienta *Oracle SQL Data Modeler* que es una herramienta gráfica gratuita que mejora la productividad y simplifica las tareas de modelado de datos; permite crear, ver y editar modelos, así como generar el esquema de base de datos y hacer ingeniería inversa para recuperar el modelo a partir del esquema de base de datos [9].

Mediante las pruebas realizadas se obtuvo como resultado un software óptimo y eficaz, ya que el Sistema cumplió con los requisitos requeridos para el Control de Expedientes y de esta manera automatizar los procesos. Los registros pueden guardarse de manera correcta en la Base de Datos, el sistema posee una interfaz sencilla, se pueden realizar mejoras en el sistema, es fácil de instalar y funciona en diferentes equipos. Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas realizadas fueron satisfactorios y al terminar se considera que el Sistema está en condiciones para ser implementado y de esta, manera cubrir las necesidades de la Unidad Básica de Rehabilitación “Dr. Manuel Rodríguez García”.

En la ilustración 2 se observa el modelo de la base de datos que está conformada por un conjunto de entidades (tablas) que organizan la información

A continuación se presentan las principales interfaces del sistema de información:

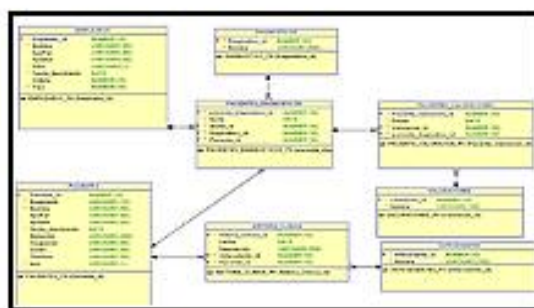


Ilustración 2 Modelo de datos.

Pantalla principal (ver ilustración 3) muestra el menú del sistema denominado catálogo, en el lado izquierdo muestra el logotipo del municipio de Cunducán, y en la parte superior derecha muestra el logotipo del DIF por ser una institución pública.



Ilustración 3 Interfaz de pantalla principal.

La ilustración 4 muestra el menú de catálogos que presenta los diferentes módulos, el sistema cuenta con 5 módulos los cuales son: Diagnóstico, Valoraciones, Antecedentes, Empleados, Pacientes.



Ilustración 4 Interfaz de menú de catálogos.

La ilustración 5 muestra los diferentes diagnósticos que se encuentran registrados en la base de datos, además cuenta con las opciones: Nuevo, guardar, eliminar, buscar ID, buscar nombre.

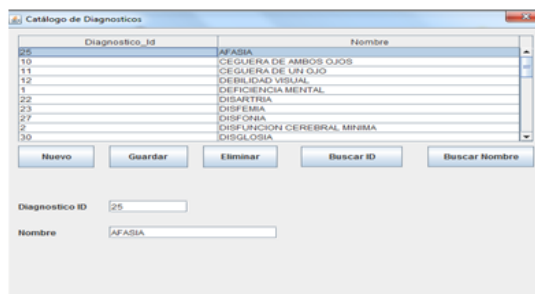


Ilustración 5 Interfaz del módulo de diagnóstico.

La ilustración 6 muestra las valoraciones que existen en la base de datos, también cuenta con la opción nuevo, guardar, eliminar, buscar ID, buscar nombre.

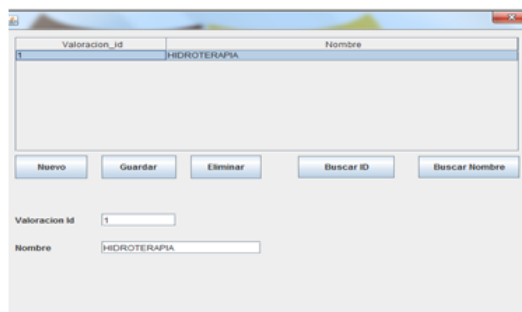


Ilustración 6 Interfaz del módulo valoraciones.

La ilustración 7 muestra los antecedentes registrados y de igual forma cuenta con la opción de nuevo, guardar, eliminar, buscar ID, buscar nombre.

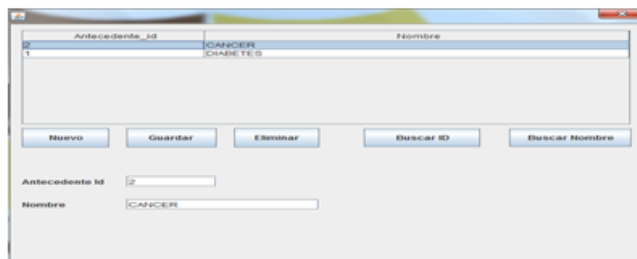


Ilustración 7 Interfaz del módulo antecedentes.

La ilustración 8 muestra un determinado control de los empleados que se encuentran laborando en el Centro de Rehabilitación, también presenta las opciones nuevo, guardar, eliminar, buscar empleado ID, buscar nombre.

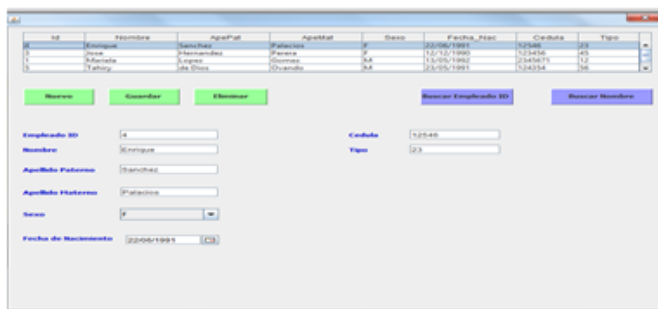


Ilustración 8 Interfaz del módulo empleados

La ilustración 9 muestra las diferentes opciones para almacenar toda la información que se requiere de un paciente.

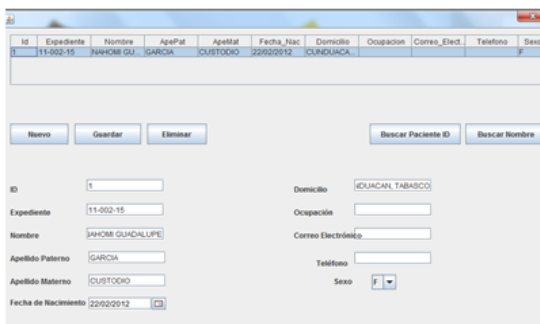


Ilustración 9 Interfaz del módulo pacientes.

5. Conclusiones y trabajos futuros

El trabajo aquí presentado es el resultado de observar en la Unidad Básica de Rehabilitación “Dr. Manuel Rodríguez García” existiendo la necesidad de contar con procedimientos automatizados para el control de expedientes de los pacientes de la Unidad, en los cuales se requiere controlar la información de las terapias de los pacientes; se manejan los datos de los pacientes, médicos, diagnóstico y terapias realizadas.

En México se le conoce como expediente clínico a la historia clínica, notas de evolución, notas de enfermería, estudios clínicos y resúmenes clínicos.

La Unidad cuenta con un consultorio médico, una coordinación y la recepción que es donde se realiza el expediente del paciente. El control de los expedientes de los pacientes se realiza forma manual al igual que todos sus procesos administrativos; se observó que los expedientes se extravían fácilmente, se confunden; es difícil obtener información de los pacientes atendidos y/o dados de alta, los diagnósticos y terapias realizadas. Lo anterior genera pérdida de tiempo para el personal que labora en dicha institución y en ocasiones repercute en una mala atención de los pacientes. Con el desarrollo del sistema, se busca optimizar la realización de los expedientes y flujo de la información que en esta institución se efectúan como: generar un expediente para un paciente nuevo, tener un control de sus empleados, saber el tipo de diagnóstico, los antecedentes de los pacientes y la valoración que dan los médicos y las terapias otorgadas.

El sistema posee una interfaz sencilla, se pueden realizar mejoras en el sistema, es fácil de instalar y funciona en diferentes equipos. Los resultados obtenidos en cada una de las pruebas realizadas fueron satisfactorios y al terminar se considera que el Sistema está en condiciones para ser implementado y de esta, manera cubrir las necesidades de la Unidad Básica de Rehabilitación “Dr. Manuel Rodríguez García”.

6. Referencias

- [1] R. S. Pressman, Ingeniería del Software : Un Enfoque Práctico, México: McGraw-Hill Interamericana, 2010.
- [2] M. C. Fernández Alcudia, Administración de proyectos de investigación de la División Académica de Ingeniería y Arquitectura, Cunduacán, Tabasco: UJAT, 2014.
- [3] I. Rabanales López, Sistema de Información para el Control de Procesos Agrícolas Caso : Citrícola Zyrpa, Huimanguillo, Tabasco, Cunduacán, Tabasco: UJAT, 2007.

- [4] A. Osorio López y L. A. Rodríguez García, Sistema de Información, Una Herramienta Administrativa : Caso Casa de la Cultura "Profesor Domitilo León Vidal", Cunduacán, Tabasco: UJAT, 2007.
- [5] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, México: McGraw-Hill Interamericana, 2010.
- [6] Oracle, «Oracle,» Oracle, 10 07 2015. [En línea]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/overview/index.html>. [Último acceso: 10 07 2015].
- [7] NetBeans, «NetBeans,» NetBeans, 10 07 2015. [En línea]. Available: <https://netbeans.org/features/index.html>. [Último acceso: 10 07 2015].
- [8] Oracle, «Oracle,» Oracle, 10 07 2015. [En línea]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/express-edition/overview/index.html>. [Último acceso: 10 07 2015].
- [9] Oracle, «Oracle,» Oracle, 10 07 2015. [En línea]. Available: <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/datamodeler/overview/index.html>. [Último acceso: 10 07 2015].