

SLD234 COMPONENTE WEB PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN EN LOS CENTROS DE ADECUACIÓN FÍSICA Y EDUCACIÓN EN VENEZUELA

SLD234 WEB COMPONENT FOR THE INFORMATION MANAGEMENT ON THE PHYSICAL ADEQUACY CENTERS AND EDUCATION IN VENEZUELA

Yenier Vega Rodríguez¹, Isledy Gainza Martínez²

1 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, yvegar@uci.cu, Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños kilómetro 2 ½. La Lisa. La Habana. Cuba

2 Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, igainza@uci.cu

RESUMEN: En los Centros de Adecuación Física y Educación en Venezuela (CAFE) se utiliza actualmente una aplicación desktop llamada Sistema Integral de Información Médica, la cual no cubre las necesidades de estas instituciones en la gestión de información. Asimismo no presenta a sus usuarios, una interfaz amigable e intuitiva ni realiza validaciones de los datos que se introducen, lo que atenta contra la fiabilidad de las evaluaciones y resultados de las pruebas aplicadas a los pacientes. Los métodos teóricos empleados para la realización de la presente investigación fueron el Histórico-lógico y la Modelación mediante los cuales se pudo conocer el camino recorrido en la gestión de datos de los CAFE y los procesos actuales del negocio, así como modelar el sistema y su futuro despliegue. La Entrevista y la Observación fueron métodos empíricos también utilizados. Con la investigación se identificaron aquellos aspectos que obstaculizan la gestión de información en estas instituciones y cómo influyen en la calidad de los servicios de salud que se prestan. De igual forma se obtuvo un componente web que se integra, para el necesario intercambio de información que se produce con otras áreas y niveles de atención de salud, al Sistema de Gestión Hospitalaria (HIS) concebido también en la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Sus funcionalidades garantizan la gestión integral de la información y la generación de reportes estadísticos para el análisis de la misma, apoyan la toma de decisiones médicas y contribuyen a la prestación de un mejor servicio de salud.

Palabras Clave: Adecuación física, gestión, componente web.

ABSTRACT: In Physical Adequacy Centers and Education (PACE) in Venezuela currently uses a desktop application called Integrated Health Information System, which does not cover the needs of these institutions in the management of information. Also not presents to its users, a friendly and intuitive interface and performs data validations are introduced, which undermines the reliability of assessments and test results applied to patients. The theoretical methods used to carry out this investigation were the logical and Historical Modeling by which it was known the path in data management of PACE and business's current processes and to model the system and its future deployment. The interview and observation were also used as empirical methods. With research we identified those issues that hinder the management of information in these institutions and how they affect the quality of health services being provided. Similarly obtained a web component that integrates, for the necessary exchange of information that occurs with other areas and levels of health care, to the Hospital Management System (HMS) also conceived at the University of Information Sciences of Cuba. Its features ensure the management of information and statistical reports generating for analysis of the same, support medical decision making and contribute to the delivery of better health services.

KeyWords: Management, physical adequacy, web component.

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo existe un avance cada vez mayor hacia la informatización de los servicios de salud y dentro de ese concepto, una tendencia creciente a declarar las instituciones sanitarias "libres de papeles". Ello conduce, por el necesario intercambio de datos entre los niveles de atención, a una gestión integral de la información a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

Con el uso de las TIC es posible interconectar todos los servicios sanitarios a través de redes, lo que unido al desarrollo alcanzado en la industria del software abre una etapa cualitativamente superior en el mejoramiento de esos servicios. La digitalización de los archivos de información permite un acceso más rápido y eficiente a la misma lo que contribuye a tener los registros siempre actualizados y poder contar, de ser necesario, con una segunda opinión médica de forma más fácil y rápida. Así mismo posibilita manejar grandes volúmenes de información en menor espacio físico. [1]

Estudios recientes acerca del avance en la aplicación de la Informática a la Medicina en la región de Latinoamérica, destacan un cierto atraso respecto a otras regiones del mundo y a las necesidades propias del área en este sentido. Se habla de falta de infraestructura tecnológica como por ejemplo ausencia de redes de banda ancha para el intercambio de información así como de insuficiente producción de software. [2]

Como parte de las líneas de desarrollo de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) de Cuba se encuentra la producción de soluciones para la salud con el objetivo de contribuir a elevar la calidad de los servicios médicos. En el Centro de Informática Médica (CESIM) se agrupan los proyectos encargados de cumplir con esa misión. Uno de los productos de mayor impacto desarrollados en dicho centro es el Sistema de Gestión Hospitalaria (HIS). Al HIS se integra el componente web para la gestión de información en los Centros de Adecuación Física y Educación (CAFE) en Venezuela mediante el cual se pretende facilitar la gestión de la información generada en estas instituciones para contribuir a la prevención, tratamiento y rehabilitación de enfermedades y apoyar a la toma de decisiones médicas.

Los CAFE son centros adscritos a las Clínicas de Atención Primaria pertenecientes a la empresa Petróleos de Venezuela S.A (PDVSA). La misión fundamental de dichos centros es promover la salud de los trabajadores de PDVSA, de las empresas afiliadas y sus familiares, mediante programas de activi-

dad física dirigidos y supervisados por un equipo multidisciplinario, que conduzcan al perfeccionamiento de la misma y al logro de un estilo de vida saludable. Con ello se persigue garantizar la satisfacción de las personas, elevar el desarrollo de sus capacidades físicas y profesionales y disminuir el número de horas de ausencia laboral por la aparición de posibles enfermedades.

Actualmente los CAFE en Venezuela utilizan una aplicación desktop llamada Sistema Integral de Información Médica (SIIM) cuyas características tecnológicas y funcionales no logran cubrir las necesidades actuales de estos centros en la gestión de información. Tal es así que los datos que se requieren para iniciar el proceso de atención de los pacientes, en este caso las remisiones hacia los CAFE y órdenes de exámenes expedidos por el médico de salud ocupacional, se reciben en papel lo que provoca en diversas ocasiones la pérdida o deterioro de esta valiosa información además de que resulta anacrónico para un proceso integral de informatización. El mencionado sistema no presenta una interfaz amigable e intuitiva para sus usuarios como tampoco realiza validaciones de los datos que se introducen lo que atenta contra la fiabilidad de las evaluaciones y resultados de las pruebas aplicadas a los pacientes.

Entre las particularidades de la información que se gestiona en los CAFE, se encuentra la evaluación periódica que se realiza a los pacientes a partir de un conjunto de protocolos y procedimientos. Dicha evaluación contiene importantes clasificaciones, dígame por ejemplo de riesgo cardiovascular, peso corporal y rendimiento físico, las cuales necesitan de procedimientos matemáticos complejos y requieren de gran exactitud. [3]

El proceso de clasificación de los resultados de dichas evaluaciones es actualmente engorroso debido a que el mecanismo utilizado para ello no aprovecha las ventajas que ofrecen los avances de las TIC para facilitar el mismo y se hace un uso excesivo de documentación plasmada en papel. La forma de proceder no aporta además, rigurosidad a los resultados.

Otro de los inconvenientes es que no se tiene certeza absoluta de las prescripciones de los medicamentos a los pacientes cuando estos ingresan al CAFE debido a que esta información no está disponible desde la aplicación, aun cuando la definición del programa de ejercicios para cada paciente depende de estos datos.

2. CONTENIDO

2.1 Materiales y métodos

2.1.1 Eclipse Ganymede 3.4.2

Es un entorno de desarrollo integrado, IDE (Integrated Development Environment, por sus siglas en inglés). Se definió la utilización del mismo por ser una herramienta de código abierto y multiplataforma. Por otra parte es una potente y completa plataforma de programación, desarrollo y compilación. Cuenta con herramientas para desarrollar aplicaciones web y servicios web con diferentes servidores de aplicaciones.

2.1.2 PostgreSQL 8.4

Es un Sistema Gestor de Base de Datos. Incluye características de la orientación a objetos como pueden ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. Se distribuye bajo licencia BSD (Berkeley Software Distribution, por sus siglas en inglés) y tiene su código fuente disponible libremente. Utiliza el modelo Cliente/Servidor así como procesos en vez de múltiples hilos de ejecución. Se desempeña muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo simultáneamente al sistema.

2.1.3 PgAdmin III 1.10.5

Se ha utilizado como herramienta para la administración gráfica de la base de datos del sistema. Es de código abierto y presenta una interfaz gráfica que soporta todas las características de PostgreSQL lo que facilita la administración. La aplicación también incluye un editor de la sintaxis SQL y un editor de código del lado del servidor. Está disponible en más de una docena de lenguajes y para varios sistemas operativos, incluyendo Microsoft Windows, Linux y MacOS.

2.1.4 Jboss 4.2.2

Es un servidor de aplicaciones el cual pertenece a la familia de software libre. Al estar basado en Java, puede ser utilizado en cualquier sistema operativo que lo soporte, tales como Windows o GNU/Linux. El mismo proporciona una gama completa de prestaciones para Java EE 5, así como ampliación de los servicios empresariales. JBoss es ideal para aplicaciones Java y aplicaciones basadas en la web. También soporta EJB 3.0 (Enterprise Java

Beans, por sus siglas en inglés) lo cual permite que el desarrollo de las aplicaciones sea mucho menos complejo.

2.1.5 JbossSeam 2.1.1

Se utilizó este framework o ambiente de trabajo, para unificar e integrar diferentes tecnologías. Seam provee una mayor granularidad de contextos de estado con los cuales se logra un uso más eficiente de la memoria. Integra además el concepto de workspace o espacio de trabajo permitiendo que el usuario tenga en varios tabs o ventanas del navegador, actividades del negocio con contextos completamente aislados.

2.1.6 Hibernate 3.3

Hibernate es una herramienta ORM (Object-Relational Mapping, por sus siglas en inglés) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML (eXtensible Markup Language, por sus siglas en inglés) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.

2.1.7 JSF(Java server Faces por sus siglas en inglés)

JSF constituye un framework para la creación de interfaces de usuario del lado del servidor, dirigido a aplicaciones web basadas en tecnología Java y en el patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador.

2.1.8 Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos. Toma gran parte de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel que suelen inducir a muchos errores. Tiene la ventaja de ser multiplataforma. El mismo se ha extendido y ha cobrado cada día más importancia tanto en el ámbito de Internet como en la Informática en general.

2.1.9 UML(Unified Modeling Language, por sus siglas en inglés)

Se hizo uso de este lenguaje para apoyar el proceso de documentación y visualización de los diagramas.

mas. El mismo tiene definido un conjunto de notaciones y diagramas que constituyen un estándar para modelar sistemas orientados a objetos y describe la semántica esencial de lo significan estos diagramas y símbolos. UML se puede usar para modelar distintos tipos de sistemas: sistemas de software, sistemas de hardware y organizaciones del mundo real. Ofrece nueve diagramas en los cuales modelar sistemas. Es una consolidación de muchas de las notaciones y conceptos más usados orientados a objetos.

2.1.10 BPMN(Business Process Modeling Notation)

Para documentar los procesos del negocio se utilizó la notación BPMN. De esta manera se logra el entendimiento, diseño, ejecución, análisis y control de los procesos en las diferentes áreas de la organización.

2.1.11 Visual Paradigm 6.4

Es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, por sus siglas en inglés). Soporta UML y BPMN, entre otras tecnologías. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. Presenta licencia gratuita y comercial.

2.1.12 Modelo de desarrollo

Para guiar y documentar el desarrollo se siguieron las pautas definidas dentro del proceso de mejora en el cual estuvo inmersa la Universidad de las Ciencias Informáticas y que concluyó con la certificación internacional del nivel 2 de CMMI (Capability Maturity Model Integration, por sus siglas en inglés). Como resultado de ello se obtuvieron los artefactos requeridos por las distintas áreas de procesos que este modelo propone.

2.1.13 Métodos teóricos

Mediante el método Histórico-lógico se estudió el desarrollo de las formas de gestión de datos en los CAFE y su impacto en el mejoramiento de los servicios de estas instituciones.

Modelación: se modelaron los procesos de negocio, de casos de uso del sistema, de requerimientos y de despliegue, necesarios para la implementación de la aplicación informática.

2.1.14 Métodos empíricos

Entrevista: Se realizaron entrevistas a los entrena-

dores y especialistas de medicina de distintos Centros de Adecuación Física y Educación. De esta forma se pudo conocer las especificidades de los procesos de gestión de información que ocurren en estas instituciones, paso esencial en la construcción del software.

Observación: Permitió verificar cómo se desarrolla el flujo de eventos, los responsables de ejecutar estas actividades, el tiempo y forma en que se ejecutan y las necesidades de informatización detectadas.

2.2 Resultados y discusiones

Con el estudio del proceso de gestión de la información en los Centros de Adecuación Física y Educación en Venezuela se pudo determinar las principales características del mismo. De igual forma se identificaron aquellos aspectos que obstaculizan el mejor desempeño de este proceso y cómo influyen en la calidad de los servicios de salud que se prestan.

Al analizar el intercambio de información entre un CAFE con el Sistema Integral de Información Médica (SIIM) en funcionamiento y las demás instituciones de salud con las cuales se relaciona, se pudo determinar las dificultades de ese intercambio al no contarse con un sistema informático que gestione integralmente la información en todas esas instituciones. Se determinó que la implementación y despliegue del HIS ofrece la oportunidad de eliminar esas dificultades y que para aprovecharla ya no resultaba funcional el SIIM por sus características tecnológicas y el número limitado de funcionalidades que brinda.

La implementación del componente web para la gestión de información en los Centros de Adecuación Física y Educación en Venezuela, garantiza la integración con el HIS y facilita el necesario intercambio de información con otras instituciones de salud.

La ficha de seguimiento, como documento principal que recoge la información del paciente durante su tratamiento en un CAFE, está conformada por las evaluaciones a los pacientes, las cuales se realizan a partir de complejos métodos y con el apoyo de numerosos y extensos documentos. Para ello se requiere de un tiempo considerable a la vez que se corren riesgos de equivocación por lo engorroso del procedimiento. Con la utilización del componente web se garantiza precisión y rapidez en estas evaluaciones a la vez que se prescinde de los documentos de apoyo en copia dura. De esta forma los especialistas que interactúan con los pacientes mantienen un adecuado control y seguimiento de los indicadores de salud de estos y una medición fiable de sus capacidades y cualidades físicas. El

componente permite notificar al entrenador las evaluaciones de los pacientes que se hayan vencido e incorpora funcionalidades que posibilitan la gestión de los aparatos de entrenamiento. De igual forma permite visualizar en el perfil de riesgo coronario los antecedentes del paciente, tanto personales como familiares, sin tener que depender únicamente del interrogatorio para conocer los mismos. Con esta solución informática se agilizan los procesos, al obtenerse los datos del paciente desde las remisiones que directamente provee el módulo Salud Ocupacional perteneciente también al HIS y no desde el SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos para Procesamiento de Datos), que por ser el sistema que contiene la base de datos donde se registran todos los trabajadores y beneficiarios de PDVSA, presenta un cúmulo de información que torna engorrosa la obtención de resultados. Se puede agregar además que el componente web obtenido como resultado de esta investigación, hace una validación de todos los datos que se introducen de acuerdo a tipo de información y a reglas del negocio. Si detecta un error, el mismo es comunicado al usuario.

La información que se recoge a través de la aplicación puede ser analizada a través de los reportes estadísticos que genera. De acuerdo a determinados criterios de clasificación, es posible obtener con un mínimo de esfuerzo, información reveladora y útil para la toma de decisiones médicas.

El componente web para la gestión de la información en los Centros de Adecuación Física y Educación en Venezuela contribuye a que el personal que presta servicios en estas instituciones, pueda dedicarse fundamentalmente a la atención al paciente y no a acciones de gestión y análisis de información. La precisión que le agrega la aplicación informática a los procedimientos de evaluación del paciente así como el acceso desde ella a todos los datos que se necesitan, constituye en su conjunto, un gran aporte a la prestación de un mejor servicio de salud.

3. CONCLUSIONES

El estudio de la gestión de información en los Centros de Adecuación Física y Educación en Venezuela permitió determinar las particularidades y dificultades que presenta. Se emplearon métodos, herramientas y tecnologías que posibilitaron la obtención de un componente web capaz de responder a las

exigencias de los procesos estudiados. El empleo de algoritmos matemáticos para la obtención de clasificaciones de rigor en el entrenamiento al paciente, permitieron que la solución informática obtenida prescindiera de numerosos documentos para determinarlas. El componente web desarrollado contribuye a la informatización de los servicios médicos como parte del esfuerzo que se realiza en Latinoamérica y el Caribe por elevar la calidad de los mismos.

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo brindado por las Ingenieras en Ciencias Informáticas Yaney Gómez Domínguez y Daylén Pantoja Saldivar para la realización de esta investigación.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Argüelles, O.:** "La Informática Médica y de Salud (IMS). Historia y fundamentos", pp. 4 - 5, 2006.
2. Monitoreo del Plan eLAC2010: Avances y desafíos de la Sociedad de la Información en América Latina y el Caribe, Naciones Unidas, 2010.
3. **James, G.:** Tests y pruebas físicas, Ed. Paidotribo, Barcelona, 2005.

6. SÍNTESIS CURRICULARES DE LOS AUTORES

Yenier Vega Rodríguez nació en la ciudad de Santa Clara, Cuba el 21 de enero de 1987. Se graduó como Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2011 en la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) de La Habana. Se desempeña actualmente como Programador en el Departamento de Atención Primaria de Salud del Centro de Informática Médica (CESIM) de la UCI. Ha tenido publicaciones en el evento UCIENCIA 2012 de la Universidad de las Ciencias Informáticas y en el evento virtual del X Seminario Internacional de Atención Primaria. Actualmente realiza investigaciones sobre la aplicación de la informática a la asistencia social y a la atención del adulto mayor. El ingeniero Yenier Vega radica en la Universidad de Ciencias Informáticas ubicada en Carretera a San Antonio de los Baños, kilómetro 2 ½, La Lisa, La Habana, Cuba. Su dirección electrónica es yvegar@uci.cu.