

**SISTEMA DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN DEL PROGRAMA DE ATENCIÓN MATERNO INFANTIL
DEL POLICLÍNICO DOCENTE #3 "RENÉ VALLEJO ORTIZ" MANZANILLO
Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas
Universidad de Granma**

Lisbet Milagros Guerra Cantero^{1*}, Daylé Rodríguez Cañete², Ernesto Josue Fernández Doural³

1 Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas,
Departamento de Informática, lguerrac@udg.co.cu

2 6to año, Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas,
daylerc@pudmbm.gr.rimed.cu

3 6to año, Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Informáticas, Naturales y Exactas,
olga@grannet.grm.sld.cu

*Autor para la correspondencia: lguerrac@udg.co.cu, 23-57-8075.

RESUMEN

Desde el surgimiento del Programa de Atención Materno Infantil en el año 1984, ha tenido como centro de atención, la salud de la mujer, de los niños, los adolescentes y la planificación familiar. En el Policlínico Docente # 3 "René Vallejo Ortiz" de Manzanillo se recepciona toda la información de 21 Consultorios Médicos de la Familia (CMF), referente a distintos subprogramas de la salud. Uno de los informes más importantes y extensos que tiene que rendir los administrativos de esta institución es el del Programa de Atención Materno Infantil. Este proceso se hace complejo, debido a que se efectúa de forma manual y se digitaliza en documentos Word y hojas Excel. Esto trae consigo serias deficiencias para la obtención de la información, tomar decisiones y divulgar resultados. Teniendo en cuenta las necesidades existentes en dicho centro, se desarrolló un sistema informático que permite facilitar el registro, control y emisión de reportes del Programa de Atención Materno Infantil a diversas instancias, de forma rápida, confiable y segura. El proceso de desarrollo de la herramienta informática está basado en tecnologías libres, multiplataforma, con el uso de PHP como el lenguaje de programación del lado del servidor y HTML del lado del cliente. Se utilizó la metodología de desarrollo de software XP, generando los artefactos correspondientes para documentar el proceso de desarrollo. El sistema informático implementado fue sometido a pruebas que garantizaron la correcta validación del sistema, comprobando que el sistema cumple con los requerimientos definidos por el cliente.

Palabras clave: PAMI, gestante, lactante, encefalopatía, niños encefalópatas, pediatría.

INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM OF THE PROGRAM OF ATTENTION MATERNAL CHILD OF POLICLÍNICO TEACHER # 3 "RENÉ VALLEJO ORTIZ" MANZANILLO

ABSTRACT

Since the birth of the Maternal and Child Care Program in 1984, the focus has been on the health of women, children, adolescents and family planning. In the Policlínico Docente # 3 "René Vallejo Ortiz" in Manzanillo, all the information of 21 Family Medical Offices (CMF), referring to different health subprograms, is received. One of the most important and extensive reports that the This process is complex, because it is done

manually and is digitized in Word documents and Excel sheets. This brings with it serious deficiencies in obtaining the information, taking In order to facilitate the registration, control and issuance of reports of the Maternal and Child Care Program in various instances, in a fast, reliable and safe way, the system was developed taking into account the needs of the center. The development process of the computer tool is based on free, cross-platform technologies, with the use of PHP as the server-side programming language and client-side HTML. We used the software development methodology XP, generating the corresponding artifacts to document the development process. The computer system implemented was tested to ensure the correct validation of the system, verifying that the system meets the requirements defined by the customer.

Keywords: *PAMI, pregnant, nursing, encephalopathy, encephalopathic children, pediatrics.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
DESARROLLO.....	3
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
APORTE Y NOVEDAD.....	13
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	13
REFERENCIAS.....	14

INTRODUCCIÓN

El avance progresivo de las tecnologías en el manejo de la información ha experimentado un crecimiento sostenido. A partir de la evolución tecnológica, del uso de las redes informáticas y de los beneficios de las aplicaciones web, Cuba lleva a cabo un proceso de informatización en todas las esferas de la sociedad. Como resultado en algunos sectores se evidencian la imperiosa necesidad de incluirse en el proceso de transformación para elevar la calidad de su trabajo, como es el caso del sector de la salud. En el sector de la salud se visualizan cambios haciendo uso de las tendencias actuales de las tecnologías; se dio vida a INFOMED, que ha posibilitado un creciente acceso a la información y el conocimiento de los profesionales y trabajadores del sector.

Los policlínicos tienen como misión principal dirigir y controlar las transformaciones en el Sistema Nacional de Salud (SNS), para alcanzar un desempeño de excelencia en la Atención Primaria de Salud (APS). Se encuentran equipados para el diagnóstico precoz de enfermedades, con el personal médico apropiado para la APS y capacitado para la formación de nuevos galenos. Los policlínicos consolidan la información proveniente de los CMF, que a su vez atienden un área determinada.

En el Policlínico Docente # 3 “René Vallejo Ortiz” de Manzanillo, el cual brinda servicio asistencial, de investigación y docencia. El área de atención médica y social de dicha institución es la responsable de la ejecución y control del Programa de Atención Materno Infantil (PAMI), el cual recopila información de varios

subprogramas donde desempeña un papel esencial el personal de enfermería. El PAMI, desde su creación, tiene como centro de atención la salud de la mujer, los niños, los adolescentes y la planificación familiar.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Los **métodos teóricos** utilizados fueron el **Histórico-lógico** y el **Analítico-sintético**.

El principal objetivo del método **Histórico-lógico** en la investigación es realizar un estudio del desarrollo histórico del proceso de gestión de información del PAMI. Se analiza la trayectoria real de los elementos que se utilizan en la implementación de sistemas web, dígase herramientas, tecnologías y lenguajes de programación.

El principal objetivo del método **Analítico-sintético** en la investigación es realizar el análisis bibliográfico en relación al PAMI y la labor realizada por los médicos para llevar a cabo el control de la información utilizada en esta área del Policlínico. Se analizan las tecnologías, herramientas, lenguajes y la metodología que se utilizan en la implementación del sistema.

El **método empírico** seleccionado es la **Observación** su principal objetivo es constatar las deficiencias existentes en el proceso de gestión de información del PAMI, además para obtener un resultado visual haciendo exámenes reales al software para determinar que cumpla con los objetivos propuestos, detectar y corregir errores.

El **método particular** seleccionado es la **Entrevista** (técnica) su principal objetivo realizar entrevistas a directivos y personal responsable que maneja la información del PAMI con el objetivo de identificar aspectos fundamentales a tener en cuenta para la gestión de la información, conocer el flujo de datos, su procesamiento y definir realmente lo que se debe informatizar.

DESARROLLO

Programa de Atención Materno Infantil (PAMI)

El término Salud Materno Infantil surge en 1912 con el fin de promover la salud materna e infantil. El año 1984 marca el inicio de una etapa trascendental de trabajo en el SNS. Es en este año donde inicia el PAMI, con una visión más abarcadora que su antecesor, el Programa para la Reducción de la Mortalidad Infantil y Materna, iniciado en el año 1970. Desde entonces el PAMI ha tenido como centro de atención, la salud de la mujer, de los niños, los adolescentes y la planificación familiar. Tiene como metas la reducción de la tasa de mortalidad infantil, así como la reducción de muertes maternas (Martínez y col., 2014).

El PAMI es ejecutado por el SNS, en coordinación con las demás instituciones del Estado, en colaboración con los organismos de masas y la participación activa de la comunidad. Se desarrolla en todo el país y se aplica a todas las instancias que brindan atención a la mujer y el niño. Está orientado a mejorar cuantitativamente y cualitativamente la atención materna e infantil al priorizar los grupos de riesgos y mantener la tendencia descendente de la mortalidad materna, perinatal, infantil, preescolar, escolar y del adolescente. También a mejorar la organización y funcionamiento de la atención

ambulatoria a la mujer, al niño y al adolescente, con la incorporación del médico de la familia, así como a reducir la incidencia del recién nacido de bajo peso (Gómez, 2006).

Gestión de la información del PAMI

En el PAMI la gestión de la información engloba un conjunto de actividades mediante las cuales se recepcionan y procesan los datos de las mujeres y niños. El Policlínico Docente # 3 "René Vallejo Ortiz" de Manzanillo cuenta con dos Grupos Básicos de Trabajo (GBT) distribuidos en 21 CMF, se encuentran situados de la siguiente manera: 12 en el Consejo Popular No.1 y 9 en el Consejo Popular No.3. De estos consultorios el PAMI recopila información organizada en subprogramas de mujeres entre 15 y 59 años de edad y niños menores de 18 años.

Para agilizar el proceso de gestión de información se determinó, junto con el jefe de departamento de asistencia médica y social, digitalizar la información que es solicitada por instancias superiores en varios períodos: mensual, trimestral y anual, además por el propio policlínico en reuniones que se efectúan donde se realizan debates sobre casos específicos ya sea en relación a niños o mujeres.

A continuación se definen algunos conceptos que se manejan en el PAMI, y cuyos datos serán gestionados en el sistema propuesto.

Gestante

En términos médicos se define gestante al período que transcurre entre la implantación en el útero del cigoto¹ y su culminación. El vocablo gestación hace referencia a todos los cambios de crecimiento y desarrollo del feto² en el útero, desde la fertilización hasta el nacimiento. En teoría, la gestación es del feto y el embarazo es de la mujer, aunque en la práctica muchas personas utilizan ambos términos como sinónimos (R. S. Ricardo y Alba, 2014)

- ❖ **Alto riesgo reproductivo:** Posibilidad de que una mujer gestante, el feto o el recién nacido estén expuestos a mayores peligros para la vida. Desde el punto de vista global y sobre todo médico la clasificación del riesgo obstétrico³ se puede dividir en dos clases (alto y bajo) de acuerdo al nivel de riesgo (O. R. Ricardo, 2004).
- ❖ **Riesgo reproductivo preconcepcional:** probabilidad que tienen, tanto la mujer en edad fértil⁴ como su feto potencial⁵, de sufrir daño durante el proceso de la reproducción. No puede hacerse una clasificación esquemática del riesgo, pero sí se deben tener en cuenta criterios como: edad, peso, condiciones sociales desfavorables, enfermedades crónicas entre otros (Setién y col., 2012).

Lactante

¹ Ser viviente con las características propias del tiempo cero de vida. Es un cuerpo con los ejes corporales iniciados.

² Etapa inicial del desarrollo del ser vivo, posee apariencia humana y con sus órganos formados.

³ Condiciones que se conocen y se asocian con resultados desfavorables del período comprendido entre las 22 semanas de embarazo hasta los 7 días después del parto.

⁴ Período de vida de la mujer no gestante entre 15 y 49 años de edad.

⁵ Feto que en edad fértil pueda poseer una mujer.

El desarrollo del niño comienza a partir de su propio nacimiento; desde este momento transita por seis etapas: recién nacido, que comprende desde el nacimiento hasta cumplido el primer mes de vida; el lactante comienza a partir del primer mes hasta el año de edad; la etapa transicional comprende de uno a dos años de edad; el período preescolar de dos a seis años; a partir de los seis años hasta una edad que oscila entre los diez y doce años es el período escolar y la adolescencia está comprendida entre la niñez y la adultez, o sea, desde los 10 hasta los 18 años de edad. (Martín y Vasallo, 2006).

El PAMI recoge la información de los niños en sus distintas etapas y ofrece además atención especializada por programas a 14 de las múltiples enfermedades crónicas de la infancia (insuficiencia renal crónica, SIDA, diabetes mellitas, autismo, entre otras), las cuales se gestionan en el sistema; el seguimiento se realiza por grupos de trabajo constituidos por profesionales de especialidades médicas que intervienen en el tratamiento integral de las enfermedades.

- ❖ **Enfermedades crónicas de la infancia:** se denomina crónicas de la infancia a aquellas enfermedades de larga duración y por lo general de progresión lenta. No hay un consenso acerca del plazo a partir del cual una enfermedad pasa a considerarse crónica. Por término medio, toda enfermedad que tenga una duración mayor a seis meses se puede considerar como crónica (Lazo, 2006).

La población infantil son los grupos de edad más vulnerables a las enfermedades, por eso el personal del PAMI controla la atención a los niños que presentan afecciones más frecuentes ocurridas en las edades pediátricas. Seguidamente se definen especialidades médicas dirigidas a la atención de los niños:

- ❖ **Encefalopatía:** el término encefalopatía significa desorden o enfermedad del encéfalo⁶. En el uso moderno, encefalopatía refiere a un síntoma de muerte cerebral, la cual puede ser causado por: epilepsia, asma bronquial, agenesia, entre otras patología. Se define como niños encefalópatas a los menores de 18 años que presentan este tipo de diagnóstico.
- ❖ **Cardiopediatria:** especialidad médica que estudia cualquier padecimiento del corazón o del resto del sistema cardiovascular ⁷ presente en los niños. Para el estudio de las cardiopatías congénitas se dividen en dos grandes grupos: cardiopatías acianóticas (flujo pulmonar disminuido o normal) y cianóticas (flujo pulmonar aumentado). Ante una posible cardiopatía el pediatra del GBT realizará la interconsulta en el CMF, el cual definirá su remisión para un estudio más profundo.
- ❖ **Oncopediatria:** la oncología estudia y trata las neoplasias⁸: tumores benignos y malignos, pero con especial atención a los malignos, o sea, al cáncer. La oncopediatria constituye una rama de esta especialidad médica la cual controla las afecciones severas en los niños.

⁶ Parte superior y de mayor masa del sistema nervioso que se encarga de captar y procesar señales ejerciendo control sobre los demás órganos).

⁷ Sistema del cuerpo humano encargado de llevar la sangre al resto de los órganos y tejidos del organismo.

⁸ Proceso de multiplicación anormal de células en un tejido, clasificada en: tumores benignos y tumores malignos que dañan otros tejidos, órganos cercanos y atentan contra la vida.

Luego de definir los conceptos fundamentales que serán gestionados en el sistema propuesto, el personal responsable de la digitalización de la información referente al PAMI, así como los médicos y administrativos, podrán interactuar con el sistema propuesto, gestionar dicha información y generar reportes. Se desea desarrollar un sistema informático que facilite primeramente la digitalización de la información; que logre centrar y organizar la numerosa información obtenida de los distintos CMF; que posibilite clasificar y generar reportes de interés para los médicos y administrativos que soliciten una determinada información procedente del PAMI.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la realización del Sistema de gestión de información del PAMI para el policlínico se realizó un estudio del estado del arte de sistemas homólogos para analizar la forma en la cual estos sistemas implementan o gestionan dichas funcionalidades.

A nivel nacional:

Medigest es una familia de productos especialmente diseñados para la gestión de diferentes tipos de servicios médicos. Existen versiones del software que cubren las necesidades de casi todos los servicios sanitarios: atención especializada (intra y extra hospitalaria), atención primaria salud laboral, medicina privada (en clínicas de gran tamaño y consultas particulares). El software incluye protocolos específicos para varias especialidades entre ellas: ginecología / obstetricia y pediatría⁹.

El módulo especializado en ginecología, obstetricia y parto permite llevar un seguimiento de la historia de las pacientes, así como gestionar situaciones clínicas como el control del embarazo y parto, incluyendo apartados específicos para la ecografía, mamografía o para exploraciones del tracto inferior como citologías o biopsias¹⁰.

El protocolo de Pediatría es un módulo diseñado específicamente para la especialidad, cubre todas las necesidades de la consulta. Permite llevar un registro de la historia de los pacientes, incluyendo apartados específicos como: el control de las curvas de crecimiento y desarrollo, test de Denver ¹¹(desarrollo madurativo) y calendario de vacunas. Genera gráficos de evolución de parámetros clínicos como: peso, talla, tensión arterial, índice de masa corporal, velocidad de crecimiento, percentiles, mejorados en resolución y detalle.

Sistema Informático Perinatal (SIP) fue desarrollado por el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano, Salud de la Mujer y Reproductiva con el propósito de facilitar al médico una historia clínica perinatal¹² en forma de formulario complementario para mujeres en situación de aborto. Las

⁹ Rama de las ciencias médicas que estudia integralmente la salud del niño.

¹⁰ Extracción de células o tejidos para ser estudiada por especialistas.

¹¹ Herramienta para valorar el estado de evolución del niño durante los primeros seis años de vida.

¹² Recoge los riesgos de la mujer antes de la concepción, durante el embarazo, parto y puerperio el cual se puede extender hasta los 42 días después del parto.

principales funcionalidades del sistema lo constituyen: registros médicos, salud sexual y reproductiva con respecto a temas de aborto, servicios de salud materna en la atención prenatal y atención perinatal¹³.

A nivel nacional:

Sistema Informático para la Atención Primaria de Salud (APUS) fue creado por especialistas cubanos del Centro de Desarrollo Informático de la Salud (CEDISAP). Su función principal es digitalizar la información de un determinado Centro de Salud en la Atención Primaria, ofreciendo al equipo de salud y directivos del centro, la información necesaria, oportuna y útil para la toma de decisiones.

APUS está integrado por ocho módulos, uno de ellos lo constituye el Sistema Informático para el Control del Programa Materno Infantil. Este sistema permite el seguimiento a las gestantes y a los niños; así como la evaluación del estado de salud. Registra información relacionada a exámenes realizados, ingresos, consultas y accidentes de los niños. De manera general procesa la información generada del CMF.

INFOPAMI es un Sistema Informatizado de Atención Materno Infantil en la Atención Primaria de Salud, presentado en el VI Congreso Internacional de Informática en Salud. Fue desarrollado con el empleo del Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD) *Microsoft Access*. Recopila y procesa la información de las gestantes y los lactantes del GBT # 2 del Policlínico Universitario “Josué País García” de Santiago de Cuba. Este sistema ha sido diseñado para la actualización periódica y sistemática de los datos que en él se procesan, así como la obtención de sus reportes confeccionada por los especialistas de ginecología, obstetricia y pediatría del GBT.

Luego de realizar un estudio de los sistemas mencionados se determinó que el *software* Medigest a pesar de estar dotado de excelentes funcionalidades con tecnología de punta, responde estrictamente a las tareas que le fueron implementadas, no se pueden realizar cambios para intereses específicos de otros desarrolladores. El proyecto SIP solo centra su atención en las gestantes, no permite seguimiento a los lactantes. El módulo de APUS procesa la información del CMF de forma general. Por su parte el sistema INFOPAMI se ajusta más a las necesidades de la presente investigación, pues incluye toda la información de las gestantes y los lactantes necesaria para el trabajo del PAMI. Sin embargo, este sistema no permite generar reportes, ni establecer criterios personalizados en gráficos con respecto a información del mismo, lo que constituye un reporte importante para los administrativos del policlínico. Por lo tanto se decidió implementar un sistema capaz de gestionar la información del PAMI, de generar reportes y gráficos en forma de porcentajes sobre un total, de acuerdo a la información a destacar de gestantes y lactantes.

Teniendo como base la metodología de desarrollo de software XP, a continuación se describe la solución para el sistema propuesto.

Exploración

La **metodología de desarrollo XP** comienza con la fase de exploración. Durante esta fase se define el alcance del proyecto se realiza el proceso de identificación de las historias de usuarios, así como la

¹³ Es el conjunto de actividades sanitarias que reciben las embarazadas durante y después la gestación respectivamente.

familiarización del equipo de trabajo con las tecnologías y herramientas seleccionadas para la construcción del sistema.

Historias de usuarios

Las historias de usuarios (HU) son la forma en que se especifican en XP los requisitos funcionales del sistema. Las HU se escriben desde la perspectiva del cliente, aunque los desarrolladores pueden brindar también su ayuda en la identificación de las mismas. Su contenido debe ser concreto y sencillo.

Tabla 1. Listado de HU definidas en el sistema

Historia de Usuario	
Autenticar usuario	Gestionar patología
Gestionar usuario	Gestionar consejos populares
Gestionar cardiopediatría	Gestionar tipos de riesgo
Gestionar crónicas de la infancia	Gestionar consultorio médico
Gestionar niveles de usuario	Gestionar valoraciones
Gestionar gestante	Cambiar contraseña
Gestionar lactante	Registro de usuarios
Gestionar niños encefalópatas	Generar reporte estadístico de gestantes
Gestionar oncopediatría	Generar reporte estadístico de alto riesgo reproductivo
Gestionar riesgo reproductivo	Generar reporte estadístico de lactantes
Gestionar alto riesgo obstetricio	Generar reporte estadístico de cardiopediatría
Gestionar especialidad	Generar reporte estadístico de crónicas de la infancia
Gestionar tipos de control	

A continuación se muestra una tabla donde se representa detalladamente cada uno de los puntos que se definen de las HU identificadas.

Tabla 2. Historia de usuario gestionar gestante

Historia de Usuario	
Número: 6	Usuario: Encargado del PAMI
Nombre de Historia: Gestionar gestante	
Prioridad en el negocio: Alta (Alta, Media, Baja).	Riesgo en desarrollo: Media (Alta, Media, Baja).
Puntos estimados: 0.4	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Daylé Rodríguez Cañete Ernesto Josue Fernández Doural	
Descripción: La HU inicia cuando uno de los usuarios que trabaja con el sistema desea insertar, modificar, eliminar, buscar, visualizar y exportar la información de gestante.	

Observaciones:

Planificación

Durante la fase de planificación el cliente establece una determinada prioridad a cada HU, y correspondientemente, los programadores realizan una estimación del esfuerzo necesario para la implementación de cada una de ellas. Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias, la establecen los programadores utilizando como medida el punto.

Estimación de esfuerzos por historias de usuario

Para el desarrollo del sistema de gestión de información del PAMI propuesto en el presente trabajo se realizó una estimación del esfuerzo para cada una de las HU identificadas. Permitiendo tener una medida real de la velocidad de progreso del proyecto y brindando una guía razonable a la cual ajustarse.

Plan de duración de las iteraciones

Como parte del ciclo de vida de un proyecto utilizando la metodología XP, se crea el plan de duración de cada una de las iteraciones, según los equipos de desarrollo, en el caso en cuestión, se hace para un solo equipo de desarrollo. Dicho plan se encarga de mostrar las HU que serán implementadas en cada iteración, así como la duración estimada de cada una y el orden en que se implementarán.

Tabla 3. Plan de duración de las iteraciones.

Iteración	Orden de las Historias de Usuarios	Duración de la Iteración
1	Autenticar usuario Gestionar usuario Gestionar cardiopediatría Gestionar crónicas de la infancia Gestionar niveles de usuario	3 semanas, 1 día
2	Gestionar gestante Gestionar lactante Gestionar niños encefalópatas Gestionar oncopediatría Gestionar riesgo reproductivo Gestionar alto riesgo obstetricio	4 semanas
3	Gestionar especialidad Gestionar tipos de control Gestionar patología Gestionar consejos populares Gestionar tipos de riesgo Gestionar consultorio médico	4 semanas

	Gestionar valoraciones	
4	Cambiar contraseña Registro de usuarios Generar reporte estadístico de gestantes Generar reporte estadístico de alto riesgo reproductivo Generar reporte estadístico de lactantes Generar reporte estadístico de cardiopediatría Generar reporte estadístico de crónicas de la Infancia	2 semanas, 1 días

Plan de entrega

En el plan de entrega se define la duración de cada iteración y la fecha en que se producirá las entregas.

Tabla 4. Plan de duración de las iteraciones.

Iteración	Iteración 1	Iteración 1	Iteración 1	Iteración 1
Entrega	Final 1ra Iteración 4ta semana de Enero	Final 2da Iteración 4ta semana de Febrero	Final 3ra Iteración 4ta semana de marzo	Final 4ta Iteración 4ta semana de abril

Iteraciones

La fase de iteración es la principal en el ciclo de desarrollo de XP, incluye varias iteraciones sobre el sistema antes de ser entregado. Las funcionalidades son desarrolladas en esta fase, generando al final de cada una un entregable funcional que implementa las HU planificadas en la iteración. Como las HU no tienen suficiente detalle como para permitir su análisis y desarrollo, al principio de cada iteración se realizan las tareas necesarias de análisis, recabando con el cliente todos los datos que sean necesarios.

Tareas

Todo el trabajo que se realiza en la fase de iteración es expresado y desglosado en tareas de programación. Cada una de las HU es divididas en tareas de entre 1 y 3 días de duración y asignadas a los programadores.

Producción

La fase de producción requiere de pruebas adicionales y revisiones de rendimiento antes de trasladarse el sistema al entorno del cliente. En esta fase se realizan las tareas planificadas por iteración; para ello se diseña, se codifica y se prueba. Al mismo tiempo, se toman decisiones sobre la inclusión de nuevas características a la versión actual, debido a cambios durante esta fase. Las ideas y sugerencias propuestas son documentadas para su posterior implementación.

Diseño

El diseño del sistema a desarrollar debe estar dirigido a facilitar la gestión de la información generada por el Policlínico Docente # 3 “René Vallejo Ortiz” de Manzanillo de forma dinámica y agradable para los usuarios. La aplicación presentará un diseño simple y sencillo, orientado al entorno de trabajo del cliente al cual va dirigido. Para la construcción del sistema se tomaron en cuenta algunos de los estándares de implementación: una cabecera o *banner*, donde se mostrará la información general del sistema, es decir, el logo y el nombre del sistema. Contendrá además un menú lateral con diferentes vínculos de acceso a todas las secciones del sistema. El área de contenido encargada de mostrar la información deseada. Finalmente un *footer* o pie de página donde se muestra la firma de derecho de autor.

Codificación

En la implementación del sistema se utiliza el lenguaje de programación web PHP, el cual es un lenguaje del lado del servidor y es diseñado originalmente para la creación de aplicaciones web dinámicas. Se emplean clases en el código fuente porque según las características del sistema se considera que es necesario emplear la programación orientada a objeto. Además se hace evidente el uso de la reutilización de código pues las funcionalidades del sistema presentan características en común.

Estándar de codificación

Un estándar de codificación comprende los aspectos de la generación del código fuente. Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, que proporcione la impresión de ser escrito por un solo programador, determinación que se debe tomar al iniciar un proyecto, haciendo que los desarrolladores trabajen de forma coordinada.

La legibilidad del código fuente repercute de forma directa en el entendimiento o comprensión que pueda tener otro programador del código, ya que todo software debe someterse constantemente a mantenimiento y mejoras de sus funcionalidades. El mejor método para lograr que un grupo de desarrolladores mantengan un código de calidad es establecer un estándar de codificación.

Para la implementación del sistema de gestión de información del PAMI se utilizó como estándar de codificación el establecido por el IDE PhpStorm. El cual utiliza los estilos de codificación PSR-1: Estándar básico de estilos de código, PSR-4: Estándar de Autocarga y PSR-2: Guía de estilo de código, los cuales pueden ser consultados en el expediente de proyecto.

Pruebas

Las pruebas son un conjunto de actividades que se pueden planificar por adelantado y realizar de forma sistemática. Por esta razón, se debe definir durante el proceso de *software* una plantilla para las pruebas. Dichas pruebas se ejecutan con el objetivo de medir el grado en que el *software* cumple con los requerimientos planteados.

Desde que comenzó el desarrollo del sistema informático para la gestión de información del PAMI, este fue sometido a una serie de pruebas para garantizar su correcto funcionamiento.

Las pruebas que se le realizarán a la aplicación serán de validación y dentro de ellas las pruebas de aceptación al cliente que es una variación de la prueba de tipo beta, cuando el software se entrega al cliente bajo un contrato. El cliente realiza una serie de pruebas específicas con la intención de descubrir errores antes de aceptar el software del desarrollador.

Para realizar las pruebas de aceptación se utilizaron los casos de pruebas de aceptación, para determinar si el requisito de software es parcial o completamente satisfactorio. Para comprobar el funcionamiento de la aplicación para la gestión de información del PAMI, se diseñó un conjunto de casos de prueba de aceptación y de partición de equivalencia, al que fue sometido el sistema de acuerdo con las HU.

Tabla 5.- Caso de prueba insertar gestante correctamente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código de Prueba: HU6P1	Número de Historia de Usuario: 6
Nombre de la Prueba: Insertar Gestante correctamente.	
Descripción: Prueba para verificar la funcionalidad de insertar Gestante. El administrador, accede al formulario agregar Gestante e introduce los datos requeridos correctamente; el sistema emite un mensaje: “Agregado Correctamente”.	
Condiciones de Ejecución: La gestante no debe de existir en la BD.	
Entrada: Datos requeridos y válidos.	
Resultado Esperado: El registro de la gestante es correcto.	
Evaluación de la Prueba: Prueba satisfactoria.	

Resultados de las pruebas

En el desarrollo del sistema se realizaron 4 iteraciones dentro de las cuales se efectuaron pruebas para verificar el funcionamiento de cada uno de los requisitos funcionales correspondientes a las HU planificadas en cada iteración. Al finalizar cada una de las iteraciones se generaban una serie de No Conformidades (NC). Las principales NC detectadas fueron errores de (validación, usabilidad, seguridad u ortográficos) que fueron solucionadas en la siguiente iteración. Las pruebas realizadas garantizaron la correcta validación del sistema y comprobaron que el sistema cumple con los requisitos definidos por el cliente.

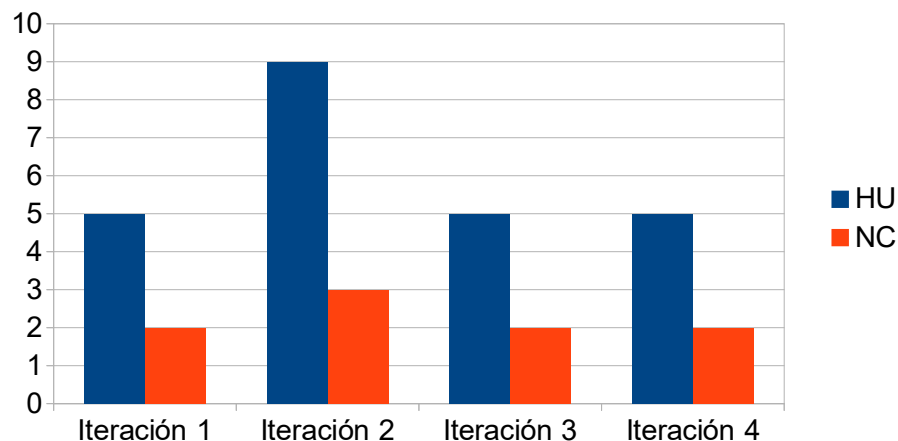


Figura 1.- Resultado de las Pruebas

Mantenimiento

El mantenimiento es el proceso de mejora y optimización del *software* después de su entrega al usuario final. Sin embargo, en *XP* mientras la primera versión se encuentra en producción, el proyecto debe mantener el sistema en funcionamiento al mismo tiempo que desarrolla nuevas iteraciones. Para realizar esto se requiere de tareas de soporte para el cliente.

Muerte del Proyecto

La muerte del proyecto se produce cuando el cliente no tiene más HU para ser incluidas en el sistema. Esto requiere que se satisfagan las necesidades del cliente en otros aspectos como rendimiento y confiabilidad del sistema. En esta fase se genera la documentación final del sistema y no se realizan más cambios en la arquitectura. Parte importante de la documentación generada lo constituyó la elaboración del manual de usuario y el manual de instalación del sistema, fundamentales para el usuario final.

APORTE Y NOVEDAD

Se propone un sistema para la gestión de la información del PAMI, para dicho policlínico, que satisface sus necesidades, el cual es aplicable a cualquier otro policlínico del territorio nacional, pues el mismo recoge los aspectos y los programas que se llevan a nivel nacional.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un sistema informático que contribuye a mejorar la gestión de información del Programa de Atención Materno Infantil del Policlínico Docente # 3 “René Vallejo Ortiz” de Manzanillo.

REFERENCIAS

1. Gómez, D. C. M. (2006). *Pediatría* (Vol. Tomo 1 Parte III). La Habana.
2. Martín, S. V., y Vasallo, A. G. (2006). *Temas de Pediatría*. E. C. Médicas (Ed.) (pp. 410).

3. Martínez, N. H., Páez, N. S., Moreno, M. P., y González, L. E. P. (2014). Actualización del Programa Materno Infantil en la disciplina de Enfermería. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 6, 18. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942014000600015&lng=es&tlng=es.
4. Ricardo, R. S., y Alba, S. S. (2014). Obstetricia y Ginecología. Vol. 1. E. C. Médicas (Ed.) (pp. 462).
5. Ricardo, O. R. (2004). Obstetricia y Ginecología. La Habana: Editorial Ciencias Médicas.
6. Setién, D. S. A., García, D. A. B., Cruz, D. E. C., Calzado, D. J. J. D., y Banaiba, D. S. S. (2012). Obstetricia y perinatología. Diagnóstico y tratamiento Vol. 1. S. S. Alba (Ed.) (pp. 592).
7. Lazo, D. F. V. (2006). Pediatría Vol. 1 parte 2. E. C. Médicas (Ed.) (pp. 496).