

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 7**



**Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en  
Ciencias Informáticas**

**Análisis y diseño del proceso de interrupción del embarazo para el  
Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.**

**Autora:** Diana Estévez Chapman

**Tutores:** Ing. Nadiezka Milán Cristo

Ing. Yenier Vega Rodríguez

La Habana, 2013

“Año 55 de la Revolución”

## **DATOS DE CONTACTO**

### **Ing. Nadiezka Milán Cristo**

Graduada en el año 2007 de Ingeniera en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Especialista del Departamento de Sistemas de Gestión Hospitalaria y profesor Instructor vinculada a la facultad 7. Ha impartido las asignaturas Inteligencia Artificial, Práctica Profesional y Gestión de Software.

Correo electrónico: [nmilan@uci.cu](mailto:nmilan@uci.cu)

### **Ing. Yenier Vega Rodríguez**

Graduado de Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas, en el año 2011 con título de oro. Premio de la Rectora al Mejor Adiestrado en el año 2012. En su etapa de adiestramiento se ha desempeñado como Desarrollador de software a la vez que ha ocupado la responsabilidad de Jefe de diferentes módulos. Cuenta en su currículum con diversas publicaciones en eventos nacionales e internacionales.

Correo electrónico: [yvegar@uci.cu](mailto:yvegar@uci.cu)

## AGRADECIMIENTOS

## DEDICATORIA

*A mi viejita linda, que aún después de fallecida sigue dándome la fuerza necesaria para seguir mi propio camino. Gracias porque siempre fuiste mi mejor aliada y tú cariño fue mi mejor regalo.*

**“DEBEMOS AVANZAR HACIA UNA EXPLOSIÓN MASIVA DEL  
CONOCIMIENTO, DE TECNOLOGÍA, DE INNOVACIÓN, EN FUNCIÓN DE LAS  
NECESIDADES SOCIALES Y ECONÓMICAS DEL PAÍS Y DE LA SOBERANÍA  
NACIONAL.”**

Hugo Rafael Chávez Frías  
Aló Presidente N.º 247  
19 de febrero de 2006, en Ciudad de Guayana.

## RESUMEN

El presente trabajo se basa en el interés de especialistas de lograr, a través de la Informática, la incorporación de documentación generada en consultas del área de salud a una solución web que contribuya a agilizar la gestión de los datos, para el caso en el que se determine que la paciente, con certeza de embarazo, deba realizarse una interrupción de la gestación en las instituciones hospitalarias.

Para ello se realizó una investigación en busca de soluciones en la cual se determinó que las consultas de Planificación familiar y Captación de la embarazada de la atención primaria generan información que contribuye a mejorar la interrupción del embarazo en un hospital. Dichas consultas se encuentran informatizadas en la aplicación web alas SIAPS. Lo que llevó a la realización del análisis y diseño para el proceso de interrupción del embarazo que permita la integración de las consultas de Planificación familiar y Captación de la embarazada, en la solución web alas HIS.

En la presente investigación fue utilizada la metodología de desarrollo de software RUP (Rational Unified Process), apoyándose en la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio o BPMN (por sus siglas en ingles). Se utiliza PostgreSQL como sistema gestor de base de datos y como servidor de aplicaciones de código abierto JBoss. Ello facilitará la comprensión por parte de los desarrolladores, de una solución informática a desarrollar que mejore la gestión de los datos para el proceso de interrupción del embarazo.

### ***Palabras claves:***

Análisis y diseño, interrupción del embarazo, sistema de información hospitalaria.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Introducción .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica sobre el proceso de interrupción del embarazo .....</b>	<b>16</b>
1.1. <i>Conceptos básicos asociados al problema.....</i>	16
1.2. <i>Organización de los sistemas de salud pública .....</i>	17
1.3. <i>Surgimiento de los HIS.....</i>	18
1.4. <i>Tendencias y tecnologías actuales a considerar.....</i>	26
1.5. <i>Tecnologías horizontales.....</i>	32
1.6. <i>Metodologías de desarrollo de software .....</i>	32
1.7. <i>Herramientas.....</i>	33
<b>CAPÍTULO 2. Características del sistema para el proceso de interrupción del embarazo.....</b>	<b>37</b>
2.1 <i>Flujo actual de los procesos presentes en la interrupción del embarazo .....</i>	37
2.2 <i>Objeto de automatización.....</i>	41
2.3 <i>Modelo de negocio.....</i>	44
2.4 <i>Especificación de los requerimientos de software .....</i>	48
2.5 <i>Modelo de casos de uso del sistema.....</i>	53
2.5 <i>Descripción textual de los casos de uso.....</i>	55
<b>CAPÍTULO 3. Análisis y diseño de las consultas planificación familiar y captación de la embarazada. ....</b>	<b>60</b>
3.1 <i>Descripción de la arquitectura. Fundamentación.....</i>	60
3.2 <i>Modelo del diseño .....</i>	61
3.3 <i>Diagramas de clases del diseño.....</i>	62
3.4 <i>Descripción de las clases del diseño.....</i>	69
<b>Conclusiones .....</b>	<b>74</b>

<b>Recomendación .....</b>	<b>75</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>76</b>
<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>81</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>86</b>
<b>Glosario de términos .....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actores involucrados en el negocio.....	48
Tabla 2. Actores del sistema. ....	53
Tabla 3. Descripción textual de CU: Crear hoja de planificación familiar. ....	56
Tabla 4. Descripción textual de CU: Ver detalles de hoja de planificación familiar. ....	56
Tabla 5. Descripción textual de CU: Modificar hoja de planificación familiar. ....	57
Tabla 6. Descripción textual de CU: Eliminar hoja de planificación familiar.....	57
Tabla 7. Descripción textual de CU: Crear captación de la embarazada. ....	58
Tabla 8. Descripción textual de CU: Ver detalles de captación de la embarazada. ....	58
Tabla 9. Descripción textual de CU: Modificar captación de la embarazada.....	59
Tabla 10. Descripción textual de CU: Eliminar captación de la embarazada. ....	59
Tabla 11. Descripción de la clase controladora: CrearHojaPlanificacionFamiliarControlador_consulta.....	71
Tabla 12. Descripción de la clase controladora: CrearCaptacionEmbarazadaControlador_consulta .....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de procesos del negocio .....	45
Figura 2. Diagrama de procesos del negocio: Atender paciente en consulta de Planificación familiar.....	46
Figura 3. Diagrama de procesos del negocio: Atender paciente en consulta de Captación de la embarazada.....	47
Actores involucrados en los procesos.....	48
Figura 4. Diagrama de actores del sistema.....	54
Figura 5. Diagrama de casos de usos: Atender paciente .....	55
Figura 6. Diagrama de clases del diseño: CU_Crear hoja de planificación familiar .....	62
Figura 7. Diagrama de clases del diseño: CU_Ver detalles de hoja de planificación familiar.....	63
Figura 8. Diagrama de clases del diseño: CU_Modificar hoja de planificación familiar.....	65
Figura 10. Diagrama de clases del diseño: CU_Crear captación de la embarazada .....	66
Figura 11. Diagrama de clases del diseño: CU_Ver detalles de captación de la embarazada .....	66
Figura 12. Diagrama de clases del diseño: CU_Modificar captación de la embarazada.....	67
Figura 14. Diagrama de secuencia: CU_Crear hoja de planificación familiar .....	68
Figura 15. Diagrama de secuencia: CU_Crear captación de la embarazada .....	69

## INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones son ampliamente utilizadas debido a su importancia como impulsoras de una nueva era. Con mayor relevancia en la actualidad, estas han revolucionado la gestión de la información en la sociedad, logrando grandes soluciones en campos como la Medicina. Donde se sentaron las bases para la preparación del personal vinculado a la salud y se logra la mejora en el funcionamiento y la calidad de los servicios que se brindan en las instituciones hospitalarias.

En las unidades de salud que prestan sus servicios en el nivel hospitalario se genera un gran cúmulo de datos, que precisa de soluciones a través de las cuales se agilice el proceso de gestión de la información tanto de la atención al paciente como de las labores administrativas que allí se realizan. Por tal motivo se hace necesaria la inclusión de soluciones informáticas que faciliten el acceso a la información, mediante la centralización de los datos recogidos, teniendo como principal objetivo la mejora en la eficiencia en torno a los servicios de salud.

Para dar respuesta a estas necesidades se crean los Sistemas de Información Hospitalaria mejor conocidos por Hospital Information System (HIS), los cuales gestionan la información generada en un hospital. Estos permiten la recolección, almacenamiento, procesamiento, recuperación y comunicación de la información relacionada con la atención al paciente y la labor administrativa de todas las actividades de la institución hospitalaria. (1)

Los HIS permiten además, la optimización de los recursos humanos y materiales, así como minimizar los inconvenientes y morosidades que existen en el proceso de atención al paciente. A partir de los mismos se pueden obtener reportes e informes estadísticos, en dependencia del área o servicio que lo requiera de una forma rápida y confiable, dando lugar a mejoras en la calidad de vida de los pacientes y en los servicios de salud que se prestan.

Debido a las ventajas que estas soluciones informáticas traen consigo, se desarrollan en centros de varios países. Uno de los centros donde se crean soluciones de este tipo es el Centro de Informática Médica (CESIM) el cual surge en la Universidad de las Ciencias Informáticas de Cuba. Dicho centro desarrolla varios proyectos sobre la línea de la Informática Médica cuyas ejecuciones se proyectan hacia la creación de un Sistema Integral para la gestión de la información en los tres niveles de atención al paciente, a

través de aplicaciones informáticas entre las que se encuentran el Sistema Integral de Atención Primaria de la Salud alas SIAPS y el de Información Hospitalaria alas HIS.

Las mencionadas soluciones web, permiten la integración de los servicios destinados a mejorar la atención al paciente, tanto en la atención primaria como la secundaria; están enfocados en la proyección, planificación y ejecución de los servicios dirigidos a mejorar la gestión de la información que garantice una mayor calidad en los servicios médicos. (2)

Además, contemplan actividades de promoción, investigación, prescripción, predicción y prevención de las enfermedades del paciente, como necesidad indispensable para la atención familiar, logrando obtener información para apoyar la vigilancia de la salud, el diagnóstico, la atención diferenciada, el tratamiento y seguimiento del paciente en consecuencia con el entorno en el que convive. (3) Ambos proyectos están concebidos mediante una estructura modular, de modo que cada módulo se encarga de automatizar los procesos que se realizan en las áreas de la salud.

El alas HIS, a través de su estructura gestiona la información generada en las instituciones hospitalarias y dentro de ella, la referente a la atención de la paciente en las consultas de: Ginecología y Obstetricia del módulo Consulta externa. Dichas consultas gestionan entre otros datos, información vinculada al cuidado de la paciente embarazada a través de criterios médicos que aporten información para soluciones destinadas a reducir las tendencias a posibles errores en la interrupción del embarazo a realizar.

Sin embargo, para los casos en los que la paciente no desee continuar con su período de gestación, el sistema no gestiona toda la información referente a la interrupción del embarazo, la cual se define como la terminación del embarazo sin esperar el inicio espontáneo del trabajo de parto o aborto. Para realizar dicha interrupción se utilizan diversas técnicas médico-quirúrgicas que varían según la edad gestacional, viabilidad y vitalidad fetal así como cicatrices uterinas y condiciones cervicales.

No obstante, más importante que el método elegido es, que la decisión de interrupción esté bien fundamentada. Para ello debe responderse el por qué interrumpir, condicionado por patologías médicas y obstétricas que establecen un ambiente intrauterino hostil que pone en peligro el bienestar fetal. (4)

La no gestión de toda la información que fundamente la realización de una interrupción del embarazo en el alas HIS se debe a que, la información útil para la atención de cada caso por parte del especialista en ginecología y obstetricia, comienza a ser generada en la atención primaria de salud a través de las

consultas de Planificación familiar y Captación de la embarazada, en las cuales se tramitan importantes datos relacionados con este proceso. Las mismas se encuentran informatizadas en el alas SIAPS desarrollado también en el CESIM.

Dichas consultas se ubican en el módulo Salud Materno-Infantil del software antes mencionado. La de Captación gestiona, fundamentalmente, información referente al embarazo actual, así como al estado de salud de la paciente. La Planificación familiar genera datos sobre el motivo de la interrupción, los riesgos preconceptionales presentados que pudieran influir en la realización de la interrupción, así como enfermedades de transmisión sexual padecidas por la gestante.

Dichas consultas, en general, generan información referente a la atención de la paciente embarazada, datos los cuales guardan una estrecha relación con los gestionados en las consultas de Ginecología y Obstetricia debido a que son un punto de partida en la secuencia de episodios clínicos destinados al cuidado de la gestante.

Los criterios gestionados en las consultas ginecológica y obstétrica precisan de datos correspondientes a los problemas que ha presentado la paciente en embarazos y partos anteriores así como las características de los abortos que haya tenido y enfermedades de transmisión sexual padecidas y si estas fueron tratadas o no, los cuales se gestiona en las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar en el módulo Materno-Infantil del sistema alas SIAPS. Estas consultas actualmente no se encuentran en el sistema alas HIS.

Al no existir una integración entre las soluciones informáticas alas SIAPS y alas HIS la cual logre la existencia de una Historia Clínica Electrónica (HCE) única que permita gestionar datos referentes a las consultas de Planificación familiar y Captación de la embarazada en el sistema alas HIS, no es posible acceder a tal información, que apoye el resultado final y avale la realización de una técnica de interrupción, desde la institución hospitalaria. Además, no se garantiza la disponibilidad de los datos para su interpretación, así como la unión, integridad y agilización en el almacenamiento de los episodios clínicos en los que ha estado involucrada la paciente.

El limitado acceso a la información que existe en la actualidad en la aplicación web alas HIS para el caso de tener que aplicar la interrupción de la gestación a la paciente, como parte de la atención que se sigue

en la atención secundaria para dicho proceso, delimita los criterios médicos a los episodios clínicos abordados solo en la atención secundaria.

Igualmente imposibilita tener mayor conocimiento de datos reflejados en las consultas de Planificación familiar y Captación de la embarazada. Ello se debe a que el especialista en Ginecología depende únicamente del interrogatorio a la paciente y de unos pocos datos abordados en la remisión de la misma para conocer la información que podría influir en si se realiza la interrupción o no, de acuerdo a la magnitud de los riesgos presentados y a las secuelas que estos hayan dejado en la paciente, datos necesarios de las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar, por no estar disponible la misma en el sistema.

Luego de realizada la descripción de la situación problemática, se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar la gestión de la información generada en el proceso de interrupción del embarazo en el Sistema de Información Hospitalaria alas HIS?

Se define como **objeto de estudio** de la investigación: Sistemas de gestión de la información de los procesos gineco-obstétricos de las instituciones hospitalarias. El **campo de acción** se enmarca en: Gestión de la información del proceso de interrupción del embarazo en el servicio gineco-obstétrico del sistema alas HIS.

Para resolver el problema identificado se propone el siguiente **objetivo general**: Realizar el análisis y diseño de la gestión de la información durante el proceso de interrupción del embarazo para el Sistema de Información Hospitalaria alas HIS.

Para dar cumplimiento al objetivo trazado, deben desarrollarse las siguientes **tareas de investigación**:

- Realizar un estudio de las tendencias actuales de los sistemas de gestión de información relacionados con el proceso de interrupción del embarazo.
- Realizar un análisis de los procesos de negocio pertenecientes a la gestión de la información del proceso de interrupción del embarazo.
- Obtener los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo Modelado de negocio, Gestión de Requerimientos, Análisis y Diseño.
- Obtener los prototipos no funcionales de interfaz de usuario correspondientes a la gestión de la información del proceso de interrupción del embarazo en el alas HIS.

Con el desarrollo de las funcionalidades asociadas a la especialidad de Psicología se esperan obtener los siguientes beneficios:

- Facilitar la comprensión de los procesos relacionados con la interrupción del embarazo para futura implementación.
- Lograr la visualización uniforme de los elementos presentes en los prototipos no funcionales de acuerdo a las pautas definidas por el Departamento de Gestión Hospitalaria.
- Permitir una integración fácil y rápida de las nuevas funcionalidades al sistema alas HIS, haciendo uso de la arquitectura definida debido a que está basado en patrones que guiará su correcto proceso de construcción.

El presente documento se encuentra estructurado en tres capítulos:

**Capítulo 1: Fundamentación Teórica:** Brinda información al lector sobre los procesos de interrupción del embarazo en el servicio de Gineco-obstetricia en el área Consulta Externa de las instituciones hospitalarias. Se exponen las tendencias actuales en el desarrollo de los HIS así como las tecnologías, metodologías y herramientas que se proponen, sean utilizadas en el desarrollo de la aplicación web para la gestión de la información en los procesos de interrupción del embarazo.

**Capítulo 2: Características del sistema:** Contiene un marco conceptual asociado a la información que será manipulada por el sistema, descripción del modelo de negocio, especificación de los requisitos de software y definición de los casos de uso.

**Capítulo 3: Diseño del sistema:** Se centra en la definición del modelo de análisis, modelo de clases del diseño.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA SOBRE EL PROCESO DE INTERRUPCIÓN DEL EMBARAZO

En el presente capítulo se ofrece una introducción a aplicaciones informáticas para la gestión de la información en la especialidad de Gineco-obstetricia de los procesos de interrupción del embarazo, con el objetivo de profundizar en los conceptos que brindan soporte a la investigación. Se presentan los sistemas existentes vinculados a la gestión de la información en el proceso de interrupción del embarazo, semejantes a la aplicación propuesta y sus rasgos fundamentales, para de esta forma entender la necesidad de una nueva solución acorde a los requerimientos que en la actualidad tienen los hospitales. Por último, se exponen las características de las diferentes tecnologías y herramientas que serán empleadas en el desarrollo de la solución propuesta.

### 1.1. Conceptos básicos asociados al problema

Los conceptos estudiados para facilitar la comprensión del problema a resolver evidencian cómo la gestión de la información para los diferentes tipos de interrupción del embarazo influye sobre el diagnóstico de la paciente.

Este define, en dependencia de las características de cada interrupción y del tiempo de gestación, si la embarazada debe realizarse un **aborto farmacológico**, el cual se realiza haciendo uso de medicamentos dentro de los 49 días desde el inicio del embarazo (5) o una **regulación menstrual**, definida como la evacuación del contenido del útero de una mujer a quien se le ha retrasado su período menstrual 14 días o menos, que antes tuvo siempre períodos regulares y ha estado en riesgo de concebir. (6) En el caso de que los procedimientos anteriores no procedan se aplicaría el **legrado**, que consiste en un raspado de la mucosa o membrana que recubre al útero con el fin de eliminar tejido del útero utilizando una legra para examinarlo posteriormente. (7)

Para la realización de la intervención quirúrgica de legrado, el especialista determina, según los síntomas que presenta la paciente si aplicará el **legrado ginecológico**, el cual se realiza como parte del estudio en una mujer que tiene problemas de sangrado de regla abundante o irregular o que ha comenzado a sangrar tras la menopausia, o **legrado obstétrico**, el cual se realiza para evacuar los tejidos residuales de la matriz en caso de aborto o tras un parto cuando quedan restos de placenta. (8)

La información gestionada influye en la actualización de la **Historia Clínica (HC)**, concebida como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial. (9)

## 1.2. Organización de los sistemas de salud pública

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el Sistema Nacional de Salud (SNS) como: “Un complejo de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, los lugares de trabajo, los lugares públicos y las comunidades, así como el medio ambiente físico y psicosocial en el sector de salud y otros sectores afines. Además es el conjunto de unidades administrativas, de producción, investigación y servicios, responsabilizado con la atención integral de la salud de una población”. (10)

Con el objetivo de garantizar la calidad en la prevención, cuidado, rehabilitación de los pacientes y especializar los servicios de salud, el SNS cubano comprende tres niveles de atención médica organizados en:

**Atención Primaria de Salud (APS):** Da solución aproximadamente al 80 % de los problemas de salud de la población y a lo que corresponda con las acciones de promoción y protección de la salud. Aunque sus actividades se realizan en cualquier unidad de salud, están relacionadas fundamentalmente con las que se realizan en clínicas Urbanas o Rurales, Dispensarios y Postas Médicas.

**Atención Médica Secundaria:** Este nivel da cobertura a cerca del 15 % de los problemas de salud, su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, tanto desde el punto de vista individual como colectivo. También desempeña funciones de rehabilitación, promoción y prevención de la salud. Se llevan a cabo acciones de salud más complejas y especializadas (Especialidades). Comprende la atención médica brindada en los distintos Hospitales.

**Atención Médica Terciaria:** El nivel terciario debe abarcar alrededor del 5% de los problemas de salud, relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de muy alta complejidad, con la óptima utilización de los recursos y medios existentes y el desarrollo de la investigación. A este nivel pertenecen los institutos y hospitales especializados.

A raíz de la creciente demanda de los servicios médicos en la sociedad la informatización del proceso de tramitar la información aflora como la solución más óptima para la demora en la gestión de un gran cúmulo de información que surge de la atención a los pacientes. Esta comienza a integrarse en la Medicina como la aplicación gradual e integral de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones en la dirección de los procesos relacionados con las funciones del SNS a los diferentes niveles de atención.

Desde hace años se han estado produciendo y poniendo en práctica soluciones informáticas para la automatización de algunos procesos administrativos, docentes, investigativos y asistenciales. El uso de la Informática en la Medicina es una de las aplicaciones más comunes e importantes desde hace varias décadas, y ha permitido al sector de la salud, no sólo contar con métodos novedosos, sencillos y eficaces de gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, sino también disponer de complejos software que reducen la posibilidad de error en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, y que aceleran su formulación.

A su vez, ofrece una gran ayuda en el campo de la investigación en disciplinas como Imagenología, Neurología, Genética, Cirugía de Mínimo Acceso y Cardiología, entre otras. Las neurociencias no habrían podido concebir su desarrollo actual sin la continua y ascendente proyección de la informática. Pero la aplicación de la Informática en el campo de la Salud no se limita a eso; se cuenta para nuestros policlínicos con una propuesta cuyo propósito es fortalecer la conexión entre las instituciones territoriales, lo que favorecería la comunicación y la adopción de decisiones a nivel local y niveles superiores, y fortalecer el Subsistema del Médico y Enfermera de la Familia.

Por otra parte, la complejidad de los programas de salud indica, desde hace más de una década, que para hacer un adecuado control y monitoreo del funcionamiento del SNS se debe tener información, que no solamente provea estadísticas de salud, sino información acerca de la administración del proceso, es decir, información que comprende desde la utilización de recursos (financieros, humanos, materiales) hasta los servicios de salud prestados con el uso de los mismos.

Con la premisa de lograr integrar los servicios clínicos y la gerencia en las instituciones de salud a través de la gestión de la información las Instituciones del SNS alcanzan un elevado nivel de informatización de los procesos de atención a la salud. De manera que éstas redunden en un incremento del nivel científico de los recursos humanos, calidad, efectividad y eficiencia de los servicios que se prestan a la población contribuyendo al logro de la satisfacción de los prestadores y usuarios. (11)

### **1.3. Surgimiento de los HIS**

La idea de usar computadoras en los hospitales con el objetivo de facilitar el trabajo nació tan pronto como estas estuvieron disponibles en el mercado. Aunque, no fue hasta 1968 que surgió el respaldo al desarrollo de los Sistemas de Información Hospitalaria (HIS) por parte del Centro Nacional de Investigación y Servicios de Salud (National Center of Research & Health Services) de los Estados

Unidos de América y se inició el uso de computadoras y aplicaciones orientadas a labores administrativas en ambientes multiusuario y multitareas.

En la actualidad el impacto de los HIS en las instituciones de salud es fuerte, ya que busca elevar la calidad de la atención del paciente, de los servicios brindados y aplicar la información obtenida a las áreas de la investigación, la clínica, la docencia, la administración, abatir costos y elevar la productividad. (12)

### **1.3.1 Soluciones informáticas existentes vinculadas al proceso de interrupción del embarazo**

Para conocer la forma en que se gestiona la información asociada a los procesos de interrupción del embarazo se realizó un estudio de las diferentes soluciones y productos existentes en el mercado nacional e internacional.

#### **alas SIAPS:**

El Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud desarrollado en Cuba, contempla la gestión de la información de los procesos y servicios fundamentales del espectro de atención a ese nivel. Este igualmente eleva y fortalece la salud en la comunidad a través de las actividades de promoción, investigación, prescripción, predicción y prevención de las enfermedades del paciente, como necesidad indispensable para la atención familiar.

Constituye el eje fundamental en la toma de decisiones y acciones a realizar para el cumplimiento de los objetivos y metas en el diseño de programas de atención de salud efectivos. Provee información oportuna para apoyar la vigilancia de la salud, el diagnóstico, la atención diferenciada, el tratamiento y seguimiento del paciente en consecuencia con el entorno en el que convive, la recuperación del paciente y la calidad de la atención médica.

Este sistema permite, a través de sus módulos:

- La gestión de datos generales del paciente, Historia Clínica Individual, Historia Clínica Familiar, la planificación, seguimiento y control del paciente, los ingresos en el hogar y seguimiento diario.
- La gestión de la información de los hogares o casas de cuidado materno, planificación familiar, consultas de pediatría, consultas de obstetricia, consultas de ginecología, programas maternos-infantiles, salón de partos, regulación menstrual, tratamiento de pareja infértil y prevención de cáncer cérvico.

El sistema consta de dos versiones, una versión web y otra de escritorio. La primera es la más robusta y recomendada para instituciones que posean una infraestructura tecnología de alto nivel. Mientras que la

versión de escritorio es para instituciones con infraestructura limitada (versión más ligero), las dos funcionan como aplicaciones independientes o pueden integrarse y conformar una solución más comfortable, la sincronización de sus datos son automáticas y ambos subsistemas utilizan la misma estructura en sus metadatos.

El subsistema web se concibe como una aplicación de Planificación-Control y Seguimiento de pacientes con un enfoque comunitario, la cual puede ser desplegada en cada uno de las unidades médicas de manera centralizada para un área específica o en una zona que posea un conjunto de entidades dirigidas bajo una misma jerarquía administrativa. Además constará con una base de datos central encargada del almacenamiento y reporte de los datos generados por los distintos módulos instalados o con servidores alternativos o ubicados en puntos estratégicos para gestionar la información de las entidades médicas.

A su vez, todos los servidores realizarían una actualización de la información necesaria hacia el Expediente Clínico Electrónico único ubicado un Centro de Datos central.

Este software aporta una Historia Clínica de la Atención Primaria y un sistema de interoperabilidad de información entre las instituciones de salud de la Atención Primaria de Salud, que garantiza el almacenamiento de toda la información generada durante el proceso de atención médica por paciente, que permite hacer uso de ella en cualquier momento. Reducción del número de desplazamientos innecesarios entre instituciones de salud con el consecuente impacto en su vida social.

Reducción de tiempos de esperas para el acceso a servicios especializados con la posibilidad de recibirlos en su propio escenario social. Gestión oportuna de una información confiable y actualizada que propiciará una optimización considerable de recursos con su lógico resultado en la reducción significativa de costos de operación de las entidades que conforman el nivel de Atención Primaria de Salud.

Facilita elevar la capacidad y calidad de las tomas de decisiones asistenciales y gerenciales por la disposición oportuna de información actualizada para el nivel de Atención Primaria de Salud. Provee de un soporte y herramientas poderosos para la formación y actualización constante de sus miembros desde sus propios escenarios de desempeño, con la consecuente equidad de conocimientos independientemente de áreas geográficas y nivel de atención.

Posibilita la realización de la atención al paciente con enfoque familiar y comunitario. Provee de un seguimiento de las enfermedades crónicas y las dificultades al acceso a medicamentos y servicios sanitarios dependientes del área geográfica en que reside el paciente, así como de la realización de diagnósticos precoces de enfermedades.

Para su utilización se requiere como sistema operativo servidor Linux o Windows, recomendado Ubuntu 8.04. Como motor de base de datos PostgreSQL 8.3 o superior y será navegable por los navegadores Web: Mozilla Firefox 3.0 o superior, Internet Explorer 7 o superior, Opera 9 o superior, Google Chrome 1 o superior.

Entre otras características técnicas la aplicación informática permite la configuración de seguridad física y lógica, de forma dinámica de módulos y/o funcionalidades. Además provee de una bitácora con historial de sesiones, accesos a recursos y modificaciones en la BD. Gestión de Historia Clínica Electrónica (HCE) única basado en HL7 – CDA. (13)

### **alas HIS:**

Es un sistema integral para la gestión hospitalaria creado en Cuba que tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE), que incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno a un paciente, aparece totalmente digitalizada, centralizada y almacenada con seguridad cumpliendo con los principios de ética médica: datos de enfermería, información sobre pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas, entre otros.

Dentro de los principales beneficios para el cliente resalta la gestión de la información de los procesos por los que transita el paciente dentro del hospital como son: admisión, epidemiología, consulta externa, hospitalización, emergencia, enfermería, laboratorio, farmacia, anatomía patológica, bloque quirúrgico, banco de Sangre y estadísticas. Se hace la integración con el resto de las áreas intrahospitalarias. Se tiene en cuenta elementos como la seguridad de la información, la homogeneidad y estandarización de la misma. Para lograr un mayor control y una gestión estadística más ágil y eficiente en la obtención de casos de estudios médicos y la posibilidad de realizar estudios estadísticos sobre casos o padecimientos específicos.

El software alas HIS se diseña teniendo en cuenta la posibilidad de integración con un sistema PACS/RIS, se hace uso además del estándar HL7 para la comunicación permitiendo con esto la interoperabilidad con otros sistemas. Los datos se transmiten garantizando su cifrado así como la firma digital del autor de los distintos documentos clínicos.

El sistema estaría distribuido por todos los hospitales donde estaría implantado que se comunicarían a través de un centro de datos, que permitiría la existencia de una Historia Clínica Electrónica (HCE) única personalizada por paciente, concepto alrededor del cual funciona el resto del sistema. (14)

El alas HIS incluye la planeación e implementación de programas, soluciones y servicios para nuestros clientes, abarcando los rubros Atención Primaria de Salud, Gestión integral de hospitales y centros de salud, gestión de consultorios, laboratorios y otros servicios especializados, así como sistemas de apoyo a la salud.

Dicha aplicación web, fue desarrollado contemplando los flujos de trabajo, la mejoría en las prácticas médicas y prestación de servicios al paciente, e incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno a datos de enfermería, información sobre pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas, entre otros. El formato de la HCE está totalmente digitalizado, centralizado y almacenado con las medidas de seguridad necesaria.

Contempla características como la seguridad de la información, la homogeneidad y estandarización de la misma. Permite lograr un mayor control y una gestión estadística más ágil y eficiente para la obtención de casos de estudios médicos, así como la posibilidad de realizar estudios estadísticos sobre casos o padecimientos en particular.

El producto es multiplataforma, utiliza como gestor de base de datos PostgreSQL y cuenta entre sus características con configuración dinámica de módulos y/o funcionalidades. Además de ser multidioma y contar con una seguridad física y lógica a través de una configuración que permite la gestión de usuarios y roles, los servicios, departamentos clínicos y camas. Entre otros servicios cuenta con bitácora de uso del producto informático. (15)

### **Sistema de Información InterHospitales (INIHOS):**

Fue la primera aplicación web de información hospitalaria creada en 1984, pero con datos fiables a partir del 1986. Es un modelo estadístico de evaluación comparativa de la actividad asistencial hospitalaria a nivel de los distintos servicios o unidades de especialización.

La recogida de datos de entrada se establece a partir de los registros existentes en los hospitales que integran el sistema, de acuerdo con un conjunto de definiciones únicas. El procesamiento mecanizado de datos se realiza a nivel de una unidad central. Entre sus características fundamentales se pueden encontrar: La homogeneidad de datos, definiciones únicas, metodología comparativa, periodicidad mensual y utilización de gráficos.

Con periodicidad mensual se obtienen un conjunto de indicadores referentes a la utilización de recursos, productividad y rendimiento asistencial en las áreas de hospitalización, consultas externas, quirófanos, obstetricia, urgencias y servicios centrales. La presentación de los indicadores se realiza mediante tablas y

gráficos comparativos, reportando el número de acciones realizadas en dependencia de la especialidad y el área, ya sea por consultas de primera realizadas, ingresados por urgencias, intervenciones urgentes o ambulatorias, ya sea por posibles abortos u otra causa obstétrica.

Además cuenta en sus áreas con número de primeras consultas, considerando como primera consulta a la primera vez que un paciente acude a recibir atención médica a las consultas externas de una determinada especialidad, provenga de hospitalización, urgencias, lista de espera u otras; número de segundas consultas y sucesivas, intervenciones programadas, siendo programada cuando esté incluida en el parte de quirófano. Además aborda información sobre intervenciones urgentes, ambulatorias, estancias por causa obstétrica, partos vaginales, abortos, cesáreas. (16)

### **Sistema de Información Hospitalaria Care2x:**

Es una aplicación de software libre desarrollada en Alemania, que permite el control y gestión clínico-administrativa de un hospital. Posee módulos para pacientes y admisión, cita previa, pacientes ambulatorios, episodios de la historia clínica, datos de médicos y enfermeros, control de pedidos, laboratorios, radiología, entre otros. Estos módulos están soportados a través de funcionalidades entre las cuales se encuentran:

- La admisión del paciente con funciones de archivo y búsqueda.
- El registro de documentación de pacientes hospitalizados y las consultas externas, así como sus historias médicas.
- La administración de las salas de enfermería, control de datos del paciente, enfermera planificador, cita planificador, búsqueda de pacientes a través de su documentación ubicadas en carpetas de datos.
- La documentación de las intervenciones quirúrgicas, planificar la operación quirúrgica para variados procedimientos entre los que se encuentra el legrado uterino.

Se puede utilizar en hospitales con una red informática, clínicas con una red informática, prácticas médicas, privadas con una red informática, una sola computadora, internet, una red de área de hospitales, clínicas, consultorios privados, los laboratorios. Además se encuentra accesible para médicos individuales y trabajadores de la salud, así como puede ser compatibles con las plataformas de Windows 2000, XP, Vista, Windows 7, Apple OS X, Linux, Unix, freeBSD, netBSD, openBSD, BSD/OS, tru64 Unix, Debian, OS/2 WARP, GNU OS. (17)

### **Sistema de Información Hospitalaria (SIHO):**

Es una solución web a la cual se accede a través de Internet en la página de gestión de hospitales públicos, implantada en la República de Colombia para la gestión hospitalaria con el fin de mejorar tiempos de respuesta en la entrega de la información, permitiendo el trabajo en línea a los actores de la aplicación y la calidad de la información a través del desarrollo de validaciones a diferentes niveles.

Este software permite diligenciar la documentación que se maneja en las variadas instituciones hospitalarias de este país y entre sus opciones provee la información de la producción de servicios de salud de dichas instituciones, a través de funcionalidades, entre las que se encuentran:

- Registrar la sumatoria de consultas electivas realizadas por médicos generales y de consultas electivas realizadas por especialistas de todas las ramas de la medicina durante el período.
- Determinar el número de pacientes que después de haber permanecido hospitalizadas por atención obstétrica (Partos, cesáreas, legrados obstétricos y complicaciones del embarazo, entre otros), han fallecido.
- Obtener el número de pacientes adultas y pediátricas que después de haber estado ingresadas por procedimientos quirúrgicos no obstétricos, salen del hospital.
- Llevar registros para visualizar la sumatoria de los días que permanecieron hospitalizadas las pacientes por atención obstétrica que egresaron de servicios.

El software, en esencia, se limita a la creación de registros estadísticos de muchos de los servicios destinados a la atención al paciente y la captura de dicha información se hace en muchas ocasiones difícil debido a lo complejo del funcionamiento de la solución informática para usuarios no especializados. Además una vez entregada la información, el usuario no puede realizar cambios en los datos recogidos, sin haberlo solicitado a través de la Dirección Territorial de Salud. (18)

### **Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SEAH):**

Es una aplicación de escritorio desarrollado en México, que se refiere de manera específica a la atención que se brinda en los hospitales del sector. En particular, procesa datos referentes a los egresos para transformarlos en información que dé cuenta de datos sociodemográficos, clínicos y de utilización de los recursos. Está apoyado por una plataforma tecnológica que permite “automatizar” la generación de diversos informes. Sus salidas pueden ser consideradas para apoyar la toma de decisiones desde el nivel de la unidad hasta el nacional y al menos con tres propósitos: gestión, evaluación e investigación.

Fue creado con el principal objetivo de: apoyar la toma de decisiones en el nivel local y mantener al mismo tiempo un cuerpo común de indicadores nacionales, capaces de medir en forma oportuna y confiable el desempeño de los servicios y las condiciones de salud de la población. Además cuenta entre sus funcionalidades con las opciones de:

- Actualizar la información que se tramita en el hospital.
- Realizar búsquedas sobre los registros listados.
- Grabar o modificar un nuevo registro de datos.
- Visualizar reportes solicitados y generar registros estadísticos de los principales procedimientos quirúrgicos entre los que se encuentran: Legrado por aspiración del útero para terminación de embarazo, así como la dilatación y legrado después de parto o aborto.

Para la instalación del software se requiere mínimo de 512Mb de memoria RAM y solo funcionará en Windows 98 o superior. (19)

### **Sistema SIGHO:**

El SIGHO es un Sistema de Información para la Gerencia Hospitalaria, que la Secretaría de Salud a través de la Dirección General de Información en Salud (DGIS) ha liberado para su implementación en apoyo a la gerencia de todos los Hospitales del sector salud en México. Es un software que permite realizar registros individuales alrededor de la historia clínica electrónica en cada uno de sus 12 módulos relacionados con la atención al paciente.

SIGHO brinda entre sus funcionalidades:

- Listar los pacientes por cada uno de los servicios y áreas.
- Registrar la Historia Clínica del paciente.
- Registrar el motivo de la consulta, así como el padecimiento actual.
- Registrar indicaciones médicas.
- Realizar el seguimiento de las indicaciones por parte de enfermería;
- Registrar los diagnósticos mediante una codificación; registrar información referente al legrado.

Este software permite, además, revisar la Historia Clínica Electrónica del paciente que contiene la información de la atención médica precedente y elaborar solicitudes a las distintas áreas. Pueden buscarse las solicitudes de intervenciones quirúrgicas y de procedimientos. También ofrece la funcionalidad del manejo de Referencia y Contra referencia de pacientes entre Unidades Médicas. (20)

Luego de realizar un estudio de las diferentes soluciones y productos existentes se concluyó que la utilización directa de alguna de estas soluciones informáticas no resolvería el problema identificado a causa de que el principal requisito es la integración al sistema alas HIS y debido al negocio al cual estas están asociadas no es posible dicha integración.

Además se identificaron las funcionalidades que estos productos tienen con vistas a su consideración para incluirlas en las que se van a desarrollar y también las que no poseen y son necesarias para el sistema alas HIS, evidenciando que:

- En ninguno de los productos, exceptuando el alas SIAPS para la atención primaria, se informatizan las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar en su conjunto.
- Algunos de estos productos no utiliza estándares para la codificación de enfermedades, siendo esto fundamental para la adaptabilidad de los sistemas a los cambios y su aceptación en otros países.
- En su totalidad son aplicaciones de escritorio, lo que crea ciertos inconvenientes como la necesidad de instalación y de soporte por estación de trabajo.
- El sistema alas SIAPS, aunque permite la gestión de datos para estas consultas, se enmarca únicamente en las consultas de la atención primaria, por lo que no es factible su utilización para el acceso de toda la información vinculada al proceso de interrupción del embarazo.
- El alas HIS permite tramitar información de las áreas en una institución hospitalaria y se proyecta hacia la integración, en un sistema integral de gestión de la información, de los servicios de atención al paciente sin distinción del nivel de atención. Pero no cuenta con las consultas mencionadas que mejore el proceso de interrumpir la gestación.

Como resultado de este análisis se determina la necesidad de diseñar las funcionalidades de las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar como parte del módulo de Consulta Externa del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, que cumpla con la arquitectura definida para dicho sistema y que se integre plenamente con este.

#### **1.4. Tendencias y tecnologías actuales a considerar**

Partiendo del requisito principal de diseñar las consultas de planificación familiar y captación de la embarazada, las cuales gestionan información que tributa a la mejora en los procesos de interrupción del embarazo vía legado para el Sistema de Información Hospitalaria alas HIS, se acometió el estudio de la arquitectura de esta solución web, así como las tendencias tecnológicas que permiten cumplir el objetivo

propuesto. A continuación se describen los elementos principales de esta arquitectura y de dichas tecnologías.

### 1.4.1. Arquitectura cliente-servidor

Este software se basa en la arquitectura cliente-servidor lo que permite que sea accesible desde disímiles ubicaciones. Este modelo consiste básicamente en que un programa (el cliente) realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta. Este tipo de aplicación posibilita tener los datos almacenados centralmente en bases de datos, accesibles desde un navegador web o una terminal móvil, gracias a que la lógica se ejecuta en el servidor y el diseño del interfaz es transferido a dichas terminales.

Los requerimientos de hardware para estas aplicaciones solo se limitan a contar con un servidor web potente y una conectividad permanente y relativamente rápida. La instalación y despliegue de las mismas es sencilla, pues solo necesita montarse el servidor de aplicaciones y este será accedido por los clientes, independientemente de la plataforma, la arquitectura de máquina y la localización física que tengan dichas computadoras. El mantenimiento de estas aplicaciones es también sencillo, pues los cambios son publicados en el servidor y los clientes acceden a estos, por tanto no hay necesidad de instalar las actualizaciones requeridas en cada estación de trabajo. (21)

### Patrones de Arquitectura y Diseño

Un patrón es un modelo que se puede seguir para realizar algo. Los patrones surgen de la experiencia de seres humanos de tratar de lograr ciertos objetivos aproximadamente similares. Ellos capturan la experiencia existente y probada para promover buenas prácticas. Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces. Para el desarrollo de la aplicación web se propone la utilización del patrón Modelo-Vista-Controlador y el Patrón en capas. (22)

### Modelo Vista Controlador (MVC)

Modelo Vista Controlador (MVC por sus siglas en inglés), es un patrón de arquitectura de software que separa la parte lógica de una aplicación de su presentación. Básicamente sirve para separar el lenguaje de programación del HTML lo máximo posible y para poder reutilizar componentes fácilmente. Utilizar este patrón brinda la facilidad de agregar nuevos tipos de datos según sea requerido por la aplicación ya que son independientes del funcionamiento de otras capas y facilita el mantenimiento en caso de errores.

**Modelo:** Representa las estructuras de datos. Las clases del modelo de clases contendrán funciones para consultar, insertar y actualizar información de la base de datos.

**Vista:** Es la información presentada al usuario y para su interacción con él. En aplicaciones Web una vista puede ser una página web o una parte de ella.

**Controlador:** Actúa como intermediario entre el Modelo, la Vista y cualquier otro recurso necesario para generar una página web. Es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista. (23)

### **Arquitectura en capas**

El patrón en capas es un estilo de diseño cuyo objetivo primordial es la separación y agrupamiento de los componentes del software atendiendo a la función que cumplen en el mismo. Para realizar el agrupamiento se tiene en cuenta las funcionalidades relacionadas con el usuario del sistema, así como la información que este gestiona y las operaciones que realiza sobre la misma en dependencia de la complejidad que se necesita que tenga el software. Esta división muchas veces se hace en tres capas: la capa de presentación, la capa de negocio y la capa de datos. (24)

#### **1.4.2. Tecnologías a utilizar en el proceso de desarrollo**

La arquitectura en capas y el patrón MVC, pueden relacionarse lógicamente mediante cada uno de sus elementos, donde la capa de presentación podría corresponderse con la Vista, la capa de negocio con el Controlador y la capa de datos con el Modelo. A continuación se realiza una descripción de las tecnologías a utilizar en el proceso de desarrollo, agrupadas cada una en las capas donde son utilizadas:

#### **Java**

Otra característica que distingue al proyecto de las HIS es que debe estar libre del costo relacionado con patentes de software, asociadas al servidor de aplicaciones, al servidor de base de datos, al sistema operativo huésped u otras herramientas o tecnologías utilizadas para su desarrollo. Para lograr este objetivo se propone el uso de un lenguaje de programación multiplataforma, como es el caso de Java. Este es un lenguaje orientado a objetos que toma gran parte de su sintaxis de otros lenguajes como C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

Java se volvió más popular a partir de la aparición de la especificación de Servlets y JSP (Java Server Pages) una tecnología orientada a crear páginas web. Los servlets y las JSPs supusieron un importante avance ya que el API (Interfaz de Programación de Aplicaciones) es muy sencillo, flexible y extensible.

Además se propone la utilización de tecnologías y herramientas que permitan su uso sin necesidad del pago por su licencia. Las tecnologías aparecerán relacionadas a continuación según su ubicación en las

capas de presentación, negocio y acceso a datos, separadas las que no estén ubicadas en ninguna de estas capas, así como una relación de las herramientas propuestas. (25)

### **Capa de presentación**

La capa de presentación es la que presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la que este introduce en un mínimo de procesos. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio. (26)

### **Java Server Faces (JSF)**

JSF es un ambiente de desarrollo (framework) para aplicaciones Java basadas en la web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java Enterprise Edition (Java EE). JSF usa Java Server Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas, facilita y agiliza el diseño de interfaces de usuario, pues implementa una serie de componentes, estado de los mismos, eventos del lado de servidor, entre otras ventajas. (27)

### **RichFaces**

RichFaces es un framework de código abierto que añade capacidad Ajax dentro de aplicaciones JSF existentes sin recurrir a JavaScript. RichFaces incluye: ciclo de vida, validaciones, conversiones y la gestión de recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de RichFaces están contruidos con soporte Ajax que puede ser fácilmente incorporado dentro de las aplicaciones JSF. (28)

### **Ajax4JSF**

Ajax, acrónimo de Asynchronous JavaScript And XML, es una biblioteca de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas o RIA (Rich Internet Applications). Estas aplicaciones se ejecutan del lado del cliente, es decir, en el navegador de los usuarios, mientras se mantiene en segundo plano la comunicación asíncrona con el servidor. De esta forma es posible realizar cambios sobre las páginas sin necesidad de recargarlas totalmente, lo que significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad de las aplicaciones.

Ajax es una técnica válida para múltiples plataformas y utilizable en muchos sistemas operativos y navegadores, dado que está basada en estándares abiertos como JavaScript y Document Object Model (DOM). Mediante este se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones automáticas al servidor y controlar cualquier evento de usuario. (29)

### **Facelets**

Java Server Facelets es un framework para plantillas centrado en la tecnología JSF, lo cual permite que JSP (Java Server Pages) y JSF puedan funcionar conjuntamente en una misma aplicación web ya que estos no se complementan naturalmente. JSP procesa los elementos de la página de arriba a abajo, mientras que JSF dicta su propio rendering (ya que su ciclo de vida está dividido en fases marcadas). Facelets llena este vacío entre JSP y JSF, siendo una tecnología centrada en crear árboles de componentes y estar relacionado con el complejo ciclo de vida JSF. (30)

### **Lenguaje de Marcado de Hipertexto Extensible (XHTML)**

XHTML, acrónimo en idioma inglés de eXtensible Hypertext Markup Language, es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. Su objetivo es avanzar en el proyecto del World Wide Web Consortium (W3C) de lograr una web semántica, donde la información y la forma de presentarla estén claramente separadas. (31)

### **Cascading Style Sheets (CSS)**

Es un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). La World Wide Web Consortium o W3C (por sus siglas en inglés) es la encargada de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. Lo que se persigue con la aplicación de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. (32)

### **Capa de negocio**

La capa de negocio es donde residen los programas que se ejecutan, se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio e incluso de lógica del negocio porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para almacenar o recuperar los mismos. (33)

### **JBoss Seam v2.1.1**

JBoss Seam es un framework que integra la capa de presentación (JSF) con la capa de negocios y persistencia Enterprise JavaBeans (EJB), funcionando, según versa su significado en español, como una “costura” entre estos componentes. Seam también se integra perfectamente con otros frameworks como: RichFaces, ICE Faces, MyFaces, Hibernate y Spring. (34)

### **Capa de acceso a datos**

La capa de acceso a datos contiene las clases que interactúan con la base de datos. Estas clases altamente especializadas, utilizan los procedimientos almacenados para realizar todas las operaciones con la base de datos de forma transparente para la capa de negocio. (35)

### **Hibernate**

Es una herramienta de mapeo objeto-relacional 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. Utiliza para esto archivos declarativos (XML) que permiten establecer estas relaciones. Es una tecnología de software libre distribuida bajo los términos de la licencia GNU LGPL.

Como todas las herramientas de su tipo, Hibernate busca solucionar el problema de la diferencia entre los dos modelos de datos coexistentes en una aplicación: el usado en la memoria de la computadora (orientación a objetos) y el usado en las bases de datos (modelo relacional). Le permite a la aplicación manipular los datos de la base de datos operando sobre objetos, es decir, con todas las características de la programación orientada a objetos. Hibernate convertirá los datos entre los tipos utilizados por Java y los definidos por SQL.

Esta herramienta genera las sentencias SQL y libera al desarrollador del manejo manual de los datos que resultan de la ejecución de dichas sentencias. Logra mantener la portabilidad entre todos los motores de bases de datos con un ligero incremento en el tiempo de ejecución. Hibernate ofrece también un lenguaje de consulta de datos llamado HQL (Hibernate Query Language), al mismo tiempo que una API para construir las consultas programáticamente conocida como "Criteria". (36)

### **Enterprise Java Beans (EJB3)**

El EJB es una de las Interfaces de Programación de Aplicaciones o API (por sus siglas en inglés). Estas forman parte del estándar de construcción de aplicaciones empresariales J2EE de Sun Microsystems, usándose para el desarrollo de este trabajo la versión 5.0. Su especificación detalla cómo los servidores de aplicaciones proveen objetos desde el lado del servidor que son, precisamente, los EJB.

EJB proporciona un modelo distribuido y estándar de componentes que se ejecutan en el servidor. El objetivo de estos es dotar al programador de un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial (conurrencia, transacciones, persistencia, seguridad, entre otros), para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. El hecho de estar basado en componentes permite que éstos sean flexibles y sobre todo reutilizables. (37)

### **Java Persistence API (JPA)**

Java Persistence API, más conocida por sus siglas en inglés como JPA, es el API de persistencia desarrollado para la plataforma Java EE y está incluida en el estándar EJB3. Este busca unificar la manera en que funcionan las utilidades que proveen un mapeo objeto-relacional. El objetivo que persigue su diseño es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos, como sucedía con EJB2, y permitir usar objetos regulares conocidos como Plain Old Java Object o POJOs (por sus siglas en inglés). (38)

## **1.5. Tecnologías horizontales**

Existen un conjunto de tecnologías que se extienden horizontalmente por todas las capas antes mencionadas y sirven de soporte a las tecnologías que se utilizan en cada una de ellas. Las mismas se describen a continuación:

### **1.5.1. Java Platform Enterprise Edition**

Java Platform Enterprise Edition o JEE5 es una plataforma de programación para desarrollar y ejecutar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java con arquitectura distribuida en varios niveles. Se basa ampliamente en componentes de software modulares y se ejecuta sobre un servidor de aplicaciones. (39)

### **1.5.2. Java Runtime Environment**

El entorno en tiempo de ejecución Java o JRE (por sus siglas en inglés) y se corresponde con un conjunto de utilidades que permite la ejecución de programas Java sobre todas las plataformas soportadas. JVM (máquina virtual Java) es una instancia de JRE en tiempo de ejecución. Este interpreta el código Java y está compuesto además por las librerías de clases estándar que implementan el API de Java. Ambas JVM y API deben ser consistentes entre sí, de ahí que sean distribuidas de modo conjunto. (40)

## **1.6. Metodologías de desarrollo de software**

Se propone como metodología de desarrollo el Proceso Unificado de Desarrollo o RUP (por sus siglas en inglés). Como lenguaje de modelado, el Lenguaje Unificado de Modelado o UML (por sus siglas en inglés) y como notación para la descripción de los procesos del negocio a informatizar, la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio o BPMN (por sus siglas en inglés).

### **1.6.1. Proceso unificado de desarrollo**

RUP es el resultado de varios años de trabajo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos en los que se definen nueve flujos de trabajo principales. Los seis primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como flujos de apoyo. El ciclo de vida de RUP se caracteriza por ser dirigido por caso de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental. (41)

### **1.6.2. Lenguaje Unificado de Modelado**

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Permite la modelación de software con tecnología orientada a objetos. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso utilizar.

Este lenguaje de modelado formal permite tener un mayor rigor en la especificación, realizar una verificación y validación del modelo desarrollado, automatizar determinados procesos y generar código a partir de los modelos y a la inversa. Esto último permite que el modelo y el código estén actualizados. (42)

### **1.6.3. Notación para Gestión de Procesos de Negocio**

BPMN (por sus siglas en inglés) es un nuevo estándar de modelado de procesos de negocio donde se presentan gráficamente las diferentes etapas de su proceso. La notación ha sido diseñada específicamente para coordinar la secuencia de procesos y los mensajes que fluyen entre los diferentes procesos participantes.

El objetivo principal de esta notación es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. A través del modelado de las actividades y los procesos puede lograrse un mejor entendimiento del negocio. Muchas veces esto brinda un mejor enfoque, lo que permite mejorarlos. (43)

## **1.7. Herramientas**

### **1.7.1. Eclipse**

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores. Esta plataforma típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo

integrados (IDE por sus siglas en inglés), como el IDE de Java llamado Java Development Toolkit (JDT) y el compilador (ECJ) que se entrega como parte del Eclipse.

El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Eclipse emplea módulos para proporcionar toda su funcionalidad al frente de la plataforma de los llamados clientes enriquecidos. Esto lo diferencia de otros entornos monolíticos donde las funcionalidades están todas incluidas, las necesite el usuario o no. Este mecanismo de módulos es una plataforma ligera para componentes de software, que adicionalmente permite al Eclipse extenderse, usando otros lenguajes de programación como C/C++, Python y Java. (44)

### **1.7.2. JBoss Tools**

Es un conjunto de plug-in para el Eclipse que permite el manejo de diferentes frameworks que facilitan el desarrollo de aplicaciones. Está constituido por varios módulos: RichFaces VE, Seam Tools, Hibernate Tools y JBoss AS Tools. (45)

### **1.7.3. JBoss Application Server**

JBoss Application Server es el servidor de aplicaciones de código abierto más ampliamente desarrollado del mercado. Por ser una plataforma certificada J2EE, soporta todas las funcionalidades de J2EE 1.4 e incluye servicios adicionales como clustering, caching y persistencia. JBoss es ideal para aplicaciones Java y aplicaciones basadas en la web. También soporta Enterprise Java Beans (EJB) 3.0, lo que hace el desarrollo de las aplicaciones mucho más simple. Además, al ser desarrollado con tecnología Java, es multiplataforma. (46)

### **1.7.4. Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD)**

Los SGBD son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Los mismos tienen como propósito general manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante. Entre los gestores de base de datos se destacan MySQL, Microsoft SQL-Server, Oracle y PostgreSQL. (47)

#### **PostgreSQL Server 8.4**

PostgreSQL es un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) Objeto-Relacional (Object-Relational Database Management System (ORDBMS)) que no tiene costo asociado por lo que se puede disponer de su código fuente, modificarlo y redistribuirlo libremente. PostgreSQL garantiza concurrencia, para lo cual utiliza la tecnología de Control de Concurrencia Multi-Versión (Multi-Version Concurrency Control

(MVCC)), con lo que se logra que ningún lector sea bloqueado por un escritor. Es extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.

Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluyendo un lenguaje nativo denominado PL/PGSQL. Este lenguaje es comparable al lenguaje procedural del SGBD relacional Oracle, PL/SQL. En cuanto a sus funciones, posee bloques de código que se ejecutan en el servidor los cuales pueden ser escritos en varios lenguajes, con la potencia que cada uno de ellos brinda. Hay un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales para cada cliente que se intente conectar a la base de datos. Tiene una adecuada documentación, además de contar con una comunidad de usuarios y desarrolladores a los que acudir en caso de tener problemas. PostgreSQL no tiene costo asociado por lo que cualquiera puede disponer de su código fuente, modificarlo a voluntad y redistribuirlo libremente. (48)

### **PgAdmin**

PgAdmin III es una aplicación gráfica para trabajar con el gestor de bases de datos PostgreSQL, con licencia Open Source. Está escrita en C++ usando la librería gráfica multiplataforma wxWidgets, lo que permite que se pueda usar en los sistemas operativos Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X y Windows.

PgAdmin III está diseñado para responder a las necesidades de todos los usuarios, desde escribir consultas SQL simples hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y facilita enormemente la administración. La conexión al servidor puede hacerse mediante el protocolo TCP/IP o Unix Domain Sockets, y puede encriptarse mediante SSL (Secure Socket Layer) para mayor seguridad. (49)

### **1.7.5. Visual Paradigm para UML**

Visual Paradigm para UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a la construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. (50)

### **Conclusiones parciales:**

En este capítulo se concluye, a raíz de la investigación realizada, que existe la necesidad de incorporar las consultas de Captación de la embarazada y planificación familiar en el alas HIS que permita no solo el acceso a la información que de las pacientes se gestiona en las diferentes instituciones hospitalarias, sino gestionar además, información referente a otras instituciones de salud.

Para ello se deberá dejar debidamente documentado el diseño de la aplicación para desarrollos futuros que garantice el acceso a la información gestionada en las instituciones de la Atención Primaria de Salud desde las instituciones de la atención secundaria de salud.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA PARA EL PROCESO DE INTERRUPCIÓN DEL EMBARAZO

En este capítulo se describen los procesos de interrupción del embarazo, ubicados en el servicio gineco-obstétrico en el área Consulta externa de las instituciones hospitalarias. En aras de tener una representación gráfica de esos procesos se muestra el modelo de negocio, así como el modelo de casos de uso del negocio con los actores involucrados. También se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del software a diseñar.

### 2.1 Flujo actual de los procesos presentes en la interrupción del embarazo

El estado de gestación de la mujer en sus primeras semanas se encuentra vulnerable a posibles complicaciones entre las que se encuentran: disturbios menstruales por trastornos hormonales o causados por una enfermedad benigna o maligna del cuello de la matriz o del propio útero y el aborto, en muchos casos se le practica una interrupción del embarazo. Este proceso será aplicable hasta las 22 semanas, en caso de que, aún cuando no presente complicaciones, la futura madre no desee continuar con su embarazo.

El proceso de interrupción del embarazo comprende: la atención de la paciente inicialmente en las consultas de planificación familiar y captación de la embarazada de la atención primaria donde son gestionados sus primeros datos, para luego ser remitida a la consulta externa o entrar directamente por emergencia sin haber pasado por las consultas anteriores, para la intervención quirúrgica solo en caso de que no pueda realizarse el aborto vía fármacos o la regulación menstrual en el área de salud y la hospitalización de la paciente de presentar complicaciones severas. En todo este proceso la atención a la paciente es fundamental para el buen reconocimiento de la misma.

#### Proceso de atención a la paciente

Una vez la paciente asiste a su área de salud, ya sea porque desea interrumpir su embarazo o continuar con su período de gestación, el médico de familia la remite a la consulta especializada Planificación familiar o bien le realiza la Captación a la embarazada para su completo reconocimiento.

El proceso de consulta Planificación familiar puede ser iniciado por la asistencia de una paciente de forma espontánea al consultorio médico o por la remisión desde el mismo al policlínico del área de salud correspondiente. El especialista en Ginecología es el encargado de llevar a cabo el proceso de

esta consulta, con el objetivo de orientar a la mujer el conjunto de prácticas para el control de la reproducción mediante el uso de métodos anticonceptivos, e incidir y modificar positivamente el riesgo que pueda existir antes de que la misma llegue a la gestación para que ocurra en las mejores condiciones posibles.

La mujer, es sometida a un interrogatorio y a un examen físico general en el cual se hace hincapié en la exploración durante el examen ginecólogo cuyos hallazgos permiten definir el método anticonceptivo ideal para la misma y el motivo por el cual la paciente desea interrumpir su embarazo. Mediante el sondeo realizado se puede establecer también si existe alguna condición de riesgo preconcepcional en la paciente y dictar la conducta a seguir para modificar el mismo en el menor tiempo posible. En la consulta también se indican el conjunto de acciones a seguir ante la presencia de un embarazo no deseado, en cuyo caso se le remite a la consulta de ginecología del hospital. (51)

El proceso de captación de la embarazada debe ocurrir antes de las catorce semanas y debe realizarse por el médico de familia en el consultorio médico. El mismo consiste fundamentalmente en la creación de la Historia Clínica de Atención Pre y Post-Natal y el Carné de la Embarazada, documentos que recogen los datos más importantes de la gestante durante los períodos de parto y posparto. En este proceso el médico asistencial comienza verificando el tiempo de gestación de la paciente y toma los datos generales, obstétricos y biopsicosociales de la misma, los que son reflejados en los documentos antes mencionados.

Se consulta la Tarjeta de vacunación para verificar la fecha de la última vacunación y decidir si planificarle o no, una nueva inmunización. De igual forma se revisa la Tarjeta de citología para observar la fecha de la última prueba citológica y decidir si repetirla la misma o no.

El médico de familia actualiza el grupo dispensarial de la paciente y hace un resumen del interrogatorio a la embarazada. Luego realiza un examen físico general y por aparatos a la gestante a la vez que va actualizando con la información que ello genera, tanto la Historia Clínica de Atención Pre y Post-natal como el Carné de la Embarazada. En dependencia de los resultados de los mismos, se le indica un tratamiento a la paciente así como exámenes complementarios o solo estos últimos, para luego emitir una orden de análisis. Con posterioridad la paciente es remitida a consultas con especialistas, el médico de familia la orienta a partir de consejos profilácticos y la cita a una reconsulta. (52)

A su llegada al hospital ya sea porque presenta complicaciones y debe legrarse o ha elegido interrumpir su embarazo, en cuyo caso arriba a la institución hospitalaria remitida del área de salud y con los resultados de los exámenes complementarios; la embarazada es recibida en admisión y es remitida a una consulta ginecológica.

En la consulta, para su atención, el ginecólogo le realiza un interrogatorio a la paciente del que se deriva un resumen que contiene sus principales datos personales, el por qué ha asistido a la consulta, los síntomas que presenta en caso de mostrar problemas, antecedentes patológicos familiares y personales, así como los datos propios del embarazo tales como, si el embarazo fue deseado o influyó el fallo de un anticonceptivo que pudo dejar secuelas en la paciente, la descripción de problemas presentados en embarazos y partos anteriores, enfermedades de transmisión sexual padecidas y características de abortos que pudo tener.

Los datos, muchos de los cuales son gestionados actualmente en las consultas de planificación familiar y captación de la embarazada en la Atención Primaria de Salud, son integrados a la historia de la enfermedad actual de presentar alguna patología o se integran a la historia clínica si la paciente se encuentra sana, luego el especialista le hace un examen físico para determinar el estado de las regiones del cuerpo de la paciente.

El examen físico permite saber qué complementarios se deben realizar para llegar a un diagnóstico más preciso. Algunos de estos pueden ser exámenes de sangre, de imagenología, citología, entre otros. El examen físico es la pauta para llegar a un diagnóstico más preciso de la embarazada.

El ginecólogo le indica a la paciente exámenes complementarios para lo cual hace una solicitud al laboratorio en caso que la paciente llegue por urgencia, o el especialista revisa los resultados de los análisis realizados en el área de salud si la gestante llega por elección. En el laboratorio realizan los complementarios y luego los hace llegar a través de la enfermera al ginecólogo.

En dependencia de las condiciones en que se encuentre la gestante; luego de revisados los resultados de los complementarios realizados en el área de salud el especialista le aplicará según el consentimiento informado de la paciente la interrupción del embarazo vía farmacológica como primera opción, teniendo en cuenta que esta no presente reacciones adversas o sea alérgica al medicamento, en cuyo caso el ginecólogo indica una cita para la intervención quirúrgica a través de una solicitud a admisión, donde se crea la cita, se la entrega a la paciente y se envía la historia

clínica al salón de legrado; o se pasa de urgencia al salón de legrado luego de obtener los resultados de los análisis.

De seleccionar el método vía fármacos, el especialista le administra las primeras dosis del medicamento en la consulta y luego le indica una cita para hacerse un ultrasonido pasadas las 72 horas, enviándole a admisión una solicitud para el turno, en esta área se crea la cita y se le entrega a la paciente. En caso que el ultrasonido arroje que han quedado restos del embarazo, el especialista, mediante una solicitud le indica a la paciente una cita para otra intervención quirúrgica ya que debe legrarse para corregir los residuos; si no presentó problemas la paciente se retira de la institución hospitalaria.

En el salón de legrado, la embarazada es llevada hacia el quirófano para realizarle la interrupción del embarazo vía legrado. Una vez realizada la intervención quirúrgica, el especialista llena la nota operatoria, la cual contará entre datos con un resumen de la información gestionada en las consultas de planificación familiar y captación de la embarazada, que justifican por qué la paciente, de presentar alguna complicación, presentó esos problemas, ya sea por secuelas padecidas o complicaciones en embarazos anteriores.

El ginecólogo realiza un resumen de lo acontecido en la cirugía, el cual se anexa a la Historia Clínica. Si la paciente presenta complicaciones es ingresada, se le crea una Historia Clínica para su ingreso en admisión y le indican exámenes complementarios a través de una solicitud enviada al laboratorio en el cual el técnico realiza los análisis y envía el resultado al especialista a través de la enfermera. El análisis de esos resultados en conjunto a la información que se va incluyendo en la Historia Clínica de la paciente contribuye a emitir una impresión diagnóstica, la cual es de vital importancia para llegar a un tratamiento adecuado en dependencia de la complicación que se presente permitiéndole al especialista determinar las indicaciones médicas a tener en cuenta por la paciente.

Concluido el proceso de interrupción del embarazo vía legrado el especialista pregunta a la paciente si desea colocarse un anticonceptivo para su protección, en caso de que la respuesta sea positiva se le introduce el DIU, de lo contrario se le da de alta a la paciente y sale de la institución hospitalaria.

Para las características antes descritas sobre el flujo de los procesos de interrupción del embarazo se realizó, además, una investigación en el sistema de salud de Venezuela, cuyas instituciones médicas cuentan con la aplicación web alas HIS. Dicho producto informático culminó el despliegue

de su versión piloto recientemente en una institución de dicho país e incluye en sus prioridades el satisfacer las necesidades de la gestión de información para la atención al paciente en dicho país.

Hasta nuestros días el mencionado sistema de salud cuenta con una estructura desbalanceada en sus niveles de salud y en los servicios de atención a la paciente, debido a esto se presentan situaciones en las cuales existen instituciones de la atención secundaria donde no existe un médico de la atención primaria que realice las consultas de este nivel de atención, por lo que las pacientes son atendidas por obstetras u otro especialista. En otros escenarios existen clínicas que gestionan información exclusiva de la atención primaria, por lo que no se precisa la gestión de información generada en áreas de las instituciones hospitalarias.

Debido a lo planteado las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar, las cuales son de gran importancia para apoyar un diagnóstico y determinar sobre la realización de la interrupción del embarazo, pueden verse afectadas. Esto podría suceder porque el especialista de la institución de la atención secundaria no tiene total conocimiento sobre el tema por no ser el especializado para brindar estos servicios o porque en las clínicas que contienen estas consultas no puedan optimizar la gestión de los datos por no contar con una aplicación web que agilice la generación de los documentos clínicos para el médico de atención primaria.

## **2.2 Objeto de automatización**

En el alas HIS, el módulo Consulta externa; es el encargado de gestionar la información de las consultas por especialidades, posibilitando llegar a un diagnóstico y posible tratamiento de la paciente. La hoja de consulta, permite mostrar las pacientes registradas para ser atendidos por un médico en la consulta de una especialidad determinada, para luego crearse, en dependencia del servicio y la especialidad del médico, con las solicitudes necesarias.

Las consultas por especialidades organizadas en el proyecto alas HIS, garantizan, como punto de partida, la gestión de la información en el seguimiento de la paciente, siendo esto evidente en los casos de las especialidades de Ginecología y Obstetricia las cuales, a través de las hojas ginecológica y obstétrica, permiten seleccionar el procedimiento de legrado una vez determinado que la paciente no puede tratarse por regulación menstrual en el área de salud o vía fármacos en la consulta ginecológica de la atención secundaria.

La gestión de la información para el procedimiento de legrado permite en dicho software solicitar la intervención quirúrgica teniendo en cuenta dos categorías fundamentales: la dilatación y legrado de

útero, así como el legrado por aspiración de útero. La selección de estos tipos de legrado, así como la decisión de cuál técnica de interrupción realizarle a la paciente debe estar bien fundamentada por el especialista en las hojas ginecológica y obstétrica en cuyo caso las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar tributan de información que pudiera reforzar un posible diagnóstico de si se realiza la interrupción.

Una vez que la paciente llega a la consulta de Ginecología del hospital remitida de su área de salud para ser atendida por el especialista, no existe un espacio en el sistema alas HIS que le permita al ginecólogo poder ver por qué la paciente deba o quiera legrarse, así como información que amplíe los antecedentes obstétricos de la paciente, ya sea por padecimientos y complicaciones presentadas en sus embarazos y partos anteriores, así como enfermedades de transmisión sexual padecidas. Por estas razones y habiendo analizado el proceso que sigue una embarazada para interrumpir el embarazo, se definen las actividades a automatizar y se realiza un análisis donde se depuran las acciones manuales de tal forma que solo queden aquellas que pasen a ser funcionalidades del sistema.

Para llevar a cabo el proceso de atender paciente el médico especialista tendrá que acceder al listado de pacientes citados para el día. Una vez seleccionado el paciente a consultar, el software mostrará la hoja de consulta correspondiente a la especialidad del médico y servicio donde se encuentre trabajando.

Cada hoja de consulta estará compuesta por datos generales y datos específicos, estos últimos dependen de la especialidad o servicio. Dentro de los datos generales se encuentra información sobre antecedentes tanto personales como familiares, hábitos psicobiológicos, inmunizaciones, entre otros, que podrán ser modificados en cualquier consulta, quedando siempre una traza de las acciones realizadas sobre cada entidad.

En caso de que el paciente se haya realizado exámenes previos a la consulta, la aplicación web permitirá realizar una búsqueda de los resultados asociados a estos, teniendo en cuenta determinados criterios, que agilizarán el proceso.

Durante la consulta a la paciente se le pueden indicar diferentes exámenes complementarios con el objetivo de llegar a un diagnóstico definitivo, con el alas HIS se garantizará de forma rápida la creación de cada solicitud.

El proyecto mencionado permitirá registrar en cada hoja de consulta el diagnóstico final o impresión diagnóstica a partir del codificador internacional de enfermedades (CIE) en su décima edición.

La asignación de citas para estudios radiológicos e imagenológicos, exámenes de laboratorio y consultas de seguimiento o control serán otras de las opciones que se podrán realizar a través de las hojas de consulta. De esta manera el paciente solo tendrá que presentarse una vez al lugar donde debe ser atendido.

Las acciones antes descritas forman parte del análisis y diseño de las funcionalidades correspondientes a los siguientes procesos:

**Consulta de planificación familiar:** Se desea gestionar la información relacionada con el control de la natalidad mediante el uso de métodos anticonceptivos así como con la adopción de conductas para modificar los riesgos existentes en la mujer como potencial progenitora, motivo que refleje el por qué se realizará la interrupción de su embarazo y antecedentes patológicos vinculados a la paciente que reflejen si puede o no realizarse la regulación menstrual. Entre las actividades que comprende se encuentra la actualización de la Historia Clínica Individual como resultado de la evaluación del interrogatorio y exámenes realizados a la paciente así como la definición del anticonceptivo a utilizar y las actividades para incidir sobre el riesgo preconcepcional.

**Consulta de captación de la embarazada:** Se desea gestionar los datos referentes a la gestante, obtenidos en este proceso. Entre las actividades que comprende se encuentran la creación de la Historia Clínica de Atención Pre y Post-natal y el Carné de la Embarazada y la actualización de la Historia de Salud Familiar.

La informatización de los registros que se generan en cada consulta, servirá de apoyo a médicos y técnicos de registros y estadísticas de salud, para llevar el control y recopilar la información, lo que permitirá la generación de estadísticas de forma rápida y confiable.

Teniendo en cuenta las características antes mencionadas y las situaciones existentes en el sistema de salud venezolano, se proyectan dos propuestas que permitan satisfacer tanto las situaciones en las que no se cuente con un médico de atención primaria en las instituciones de la atención secundaria, como en las que se requiere de una solución que optimice la gestión de la información referente a consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar para las clínicas, consultorios y policlínicos.

### **Primera propuesta:**

Como primera propuesta se concibe el diseño de las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar en el módulo Medicina familiar, cuyos requerimientos ya han sido validados y se encuentra en fase de construcción, que permitirá al médico de la atención primaria acceder tanto a dichas consultas como a las restantes de ese nivel de atención a través del alas HIS.

### **Segunda propuesta:**

Como segunda propuesta se plantea incluir el diseño de la opción Captación de la embarazada en el Ver opciones de la Hoja obstétrica del módulo Consulta externa que proveerá a los desarrolladores de una mayor comprensión para la implementación, en un futuro, de una solución en el proyecto alas HIS, que satisfaga las necesidades de gestión sobre un gran cúmulo de información generada de los episodios clínicos por los que transcurre la paciente. A través de este producto el obstetra podrá acceder desde su hoja a los datos de la captación y gestionar la información referente a la atención a la paciente embarazada. Además se proyecta el diseño de la hoja de planificación familiar como una especialidad del servicio ginecológico donde el ginecólogo podrá acceder a los datos y gestionar la información en dicho módulo del alas HIS.

## **2.3 Modelo de negocio**

Una vez definidos los procesos del negocio se hace necesaria, para un mayor entendimiento y análisis sobre la complejidad del problema a resolver, la creación de modelos que organicen y representen los detalles de situaciones reales vinculadas con las funcionalidades a desarrollar.

Antes de conocer en qué consiste el Modelado de negocio, es necesario resaltar sobre qué es un proceso de negocio. Este es una colección de actividades que, tomando una o varias clases de entrada, crean una salida que tiene valor para un cliente. Los Procesos de Negocio representan el flujo de trabajo y de información a través del negocio.

Un modelo previo al desarrollo de un sistema, es el Modelo de negocio, que tiene como propósitos comprender los problemas actuales de la organización e identificar mejoras potenciales de estos, además de asegurar que clientes, usuarios finales y desarrolladores tengan un entendimiento común de la organización.

A continuación se representa el diagrama de procesos de negocio, que engloba los tres procesos asociados al objeto de estudio de la investigación:

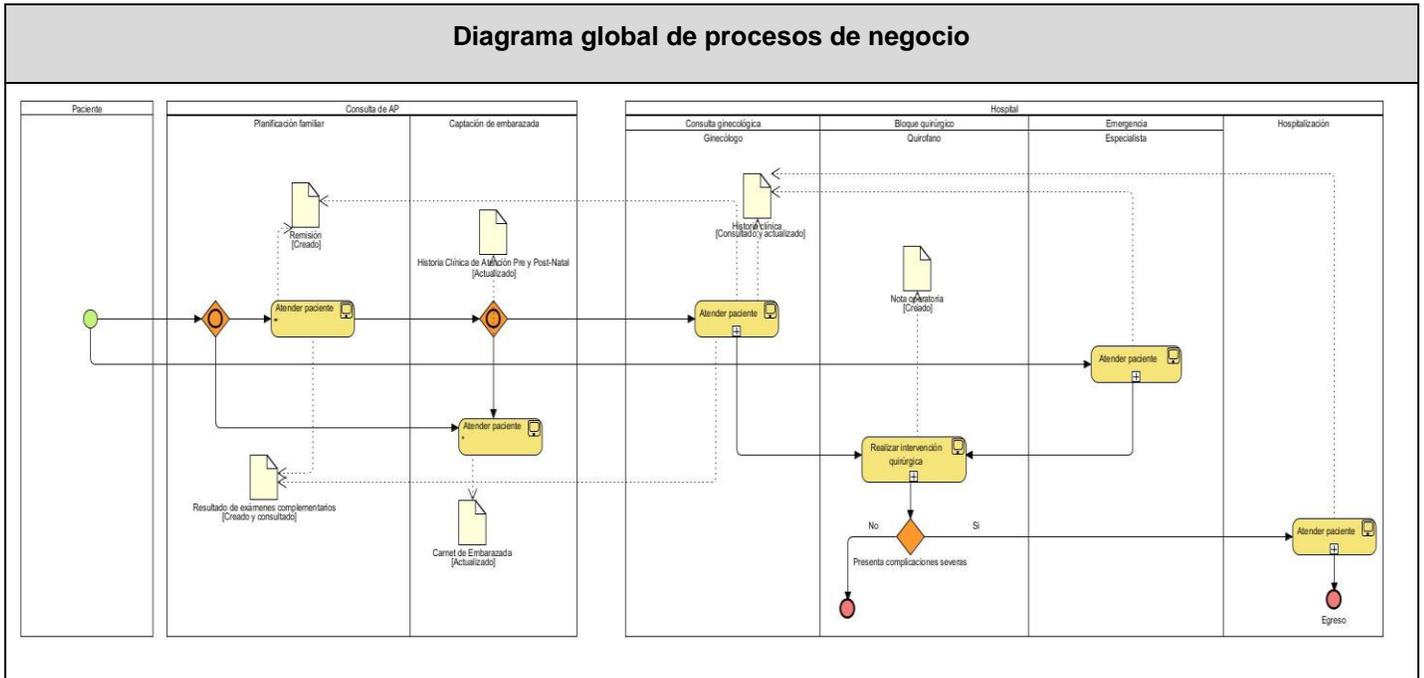


Figura 1. Diagrama de procesos del negocio



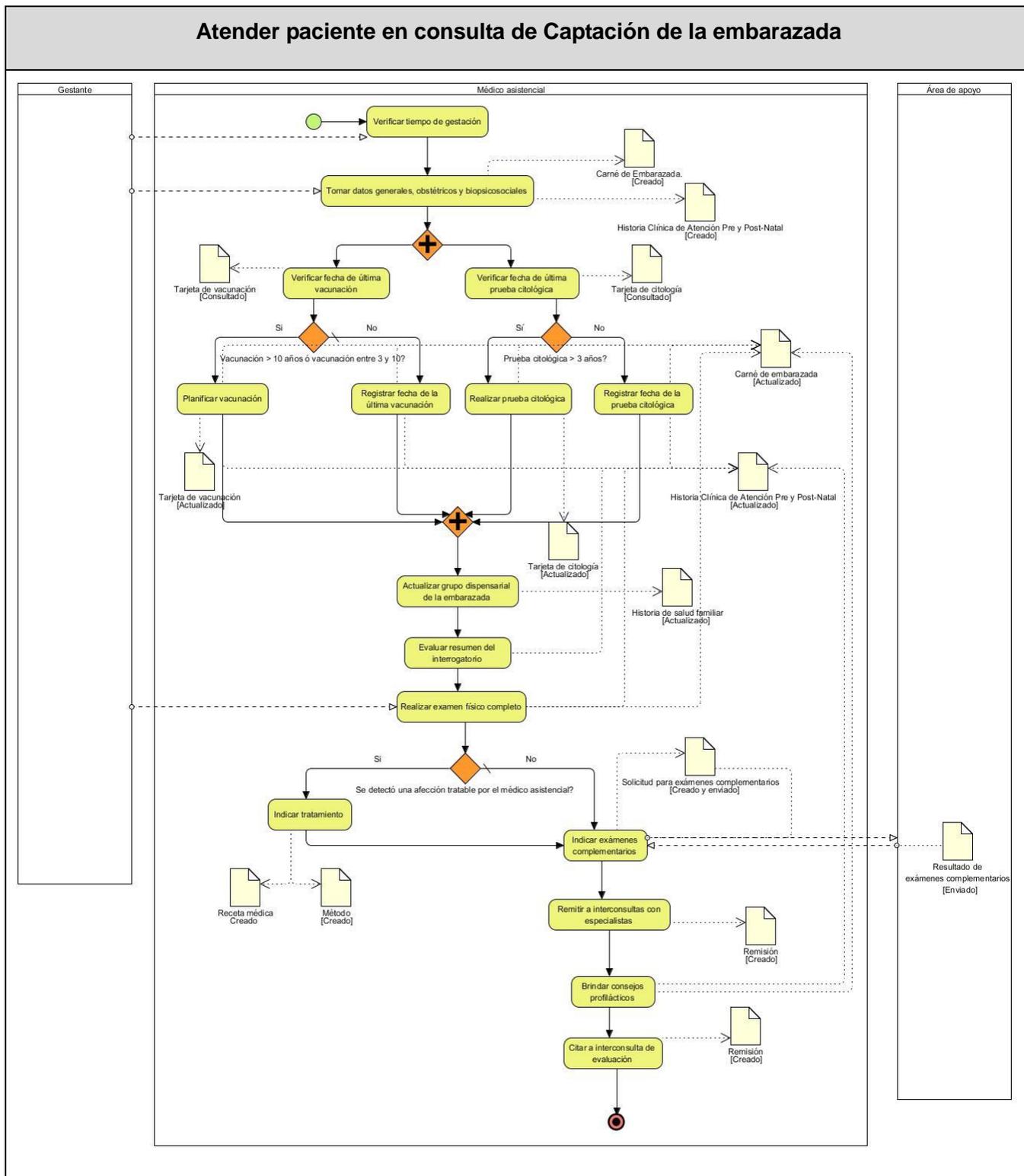


Figura 3. Diagrama de procesos del negocio: Atender paciente en consulta de Captación de la embarazada

**Actores involucrados en los procesos**

Rol	Funciones
Paciente	Recibir atención médica
Médico de consulta externa (Ginecólogo/Obstetra/Médico de atención primaria)	<p>Es la persona encargada de realizar el interrogatorio, examen físico, posibles complementarios de ser necesario e indicar tratamiento de acuerdo a la patología que se presente en la paciente.</p> <p>Además, promueve la protección mediante métodos anticonceptivos, determina en la consulta de planificación familiar de su área de salud, por qué la paciente desea interrumpir su embarazo teniendo en cuenta criterios de riesgos pre conacionales abordados en la consulta de captación de la embarazada y datos de antecedentes obstétricos desfavorables recogidos en la consulta de planificación familiar que puedan influir negativamente en la interrupción de la gestación de la paciente.</p>

Tabla 1. Actores involucrados en el negocio

A partir de las actividades representadas en los diagramas de procesos de negocio y apoyados en los flujos de información descritos en las fichas, se definen las principales funcionalidades y características de la aplicación web propuesta a través de los requerimientos funcionales y no funcionales respectivamente.

**2.4 Especificación de los requerimientos de software**

**Requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales especifican una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas, definiendo un comportamiento de entrada y salida del mismo. Dentro de las acciones identificadas como requisitos funcionales para el desarrollo del software se pueden mencionar las que se listan a continuación:

**Proceso Planificación familiar**

RF 1: Crear hoja de planificación familiar.

Dicho requerimiento consiste en llenar los datos de una paciente seleccionada, luego de elegida la especialidad a la cual haya sido citada para ese día. A través de la hoja Planificación familiar, el especialista en Ginecología podrá introducir los datos recogidos a la paciente para luego comprobar si la información recogida no es incorrecta a través de la hoja Ver detalles de hoja de planificación familiar.

RF 2: Ver detalles de hoja planificación familiar.

Una vez en la hoja de Ver detalles de Planificación familiar, el ginecólogo podrá ver los datos sin la posibilidad de realizar cambios en los mismos, si se comprueba que la información no presenta errores se procede a salir de la hoja. En caso de visualizarse información incorrecta el ginecólogo puede modificar los datos recopilados a través de un botón que lo llevará hasta la hoja Modificar hoja de planificación familiar.

RF 3: Modificar hoja de planificación familiar.

Una vez en la hoja, para realizar cambios a los datos recogidos se corrigen los errores cometidos y se acepta para guardar dicha información en la base de datos del alas HIS.

RF 4: Eliminar hoja de planificación familiar.

Para el caso en el que no se desee continuar con el llenado de los datos, desde la hoja donde se visualizan los detalles de la hoja se puede seleccionar la opción Eliminar lo que permitirá salir de la hoja sin que los datos queden guardados en la base de datos de dicha solución informática.

### **Proceso de Captación de la embarazada**

RF 5: Crear captación de la embarazada.

Para la consulta de captación a la cual se accede a través de la opción “Captación de la embarazada”, dicho requerimiento consiste en llenar los datos de una paciente seleccionada, luego de ser elegida la especialidad Obstetricia a la cual haya sido citada para ese día. A través de dicha opción, el obstetra podrá introducir los datos recogidos a la paciente para luego comprobar si la información recogida no es incorrecta a través de la hoja Ver detalles de captación de la embarazada.

RF 6: Ver detalles de captación de embarazada.

Una vez en la hoja de Ver detalles de captación de la embarazada, el obstetra podrá ver los datos sin la posibilidad de realizar cambios en los mismos, de presentar errores en la información el especialista en Obstetricia realizar cambios en los datos a través de la hoja Modificar captación de la embarazada. En caso de que la información esté correcta se procede a salir de la página.

RF 7: Modificar captación de la embarazada.

En dicha opción se corrigen los errores cometidos y se acepta para guardar dicha información en la base de datos del proyecto informático alas HIS.

RF 8: Eliminar captación de la embarazada.

De no proseguir con el llenado de los datos, el software permite, desde la opción donde se visualizan los detalles de la hoja, seleccionar la opción Eliminar lo que permitirá salir de la misma sin que los datos queden guardados en la base de datos de dicho sistema.

### **Requisitos no funcionales**

Los requerimientos no funcionales especifican propiedades de la aplicación web, como restricciones del entorno o implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, extensibilidad o fiabilidad; de manera que definen las restricciones físicas sobre los requisitos funcionales.

A continuación se desglosan los requisitos no funcionales definidos para el producto, dentro de los cuales se especifican los de usabilidad, restricciones de diseño e implementación, entre otros.

### **Usabilidad**

El sistema estará diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para explotarlo en un tiempo reducido:

- Usuarios normales: 20 días
- Usuarios avanzados: 30 días

### **Seguridad**

- Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse sólo por el propio usuario o por el administrador del software.
- Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento.
- La solución web proporcionará un registro de actividades (log) de cada usuario en el alas HIS.
- Ninguna información que se haya ingresado en el software será eliminada físicamente de la base de datos.
- Dicha aplicación permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvas realizadas.

### Rendimiento

- El software minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria.
- Respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual como la creación de objetos.

### Soporte

- Se permitirá la creación de usuarios, otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles y activación de permisos.
- Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento de la aplicación web en los centros hospitalarios y detección de fallas de comunicación.
- Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al software. Además de establecer parámetros de configuración del mismo y actualización de nomencladores.

### Hardware

#### • Estaciones de trabajo

En la solución se incluyen estaciones de trabajo para las consultas del alas HIS, las que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y que siga los estándares web (se recomienda Internet Explorer 7 o superior o Firefox 2.x o superior). Por lo que se escogieron estaciones de trabajo de 256Mb de memoria RAM y un microprocesador de 2.0Hz con Sistema operativo Linux.

#### • Servidores

- La solución estará conformada, fundamentalmente, por servidores de alta capacidad de procesamiento y redundancia, que permitan garantizar movilidad y residencia de la información y las aplicaciones bajo esquemas seguros y confiables.
- Servidores de Base de datos: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y Linux.
- Servidores de Aplicaciones: 2 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 4GB de memoria y 2x72GB de disco y Linux.
- Servidores de Intercambio: 1 DL380 G5, Procesador Intel® Xeon® 5140 Dual-Core 2 GB de memoria y 2x72GB de disco y Linux.

### Software

- El servidor debe correr en sistemas operativos Windows, Unix y Linux, utilizando la plataforma JAVA (Java virtual machine, JBoss AS y PostgreSQL).
- Los clientes deberán disponer de un navegador web, estos pueden ser IE 7 o superior, Opera 9 superior, Google chrome 1 o superior y Firefox 2 o superior.

### Restricciones de diseño

- La capa de presentación contendrá todas las vistas y la lógica de la presentación. El flujo web se manejará de forma declarativa y basándose en definiciones de procesos del negocio.
- La capa del negocio mantendrá el estado de las conversaciones y procesos del negocio que concurrentemente pueden estar siendo ejecutados por cada usuario.
- La capa de acceso a datos contendrá las entidades y los objetos de acceso a datos correspondientes a las mismas. El acceso a datos está basado en el estándar JPA y particularmente en la implementación de éste.

### Interfaz

- **Interfaces de usuario**
  - Las ventanas de la aplicación web contendrán claro y bien estructurados los datos, además de permitir la interpretación correcta de la información.
  - La interfaz contará con accesos directos y menús desplegables que faciliten y aceleren su utilización.
  - La entrada de datos incorrecta será detectada claramente e informada al usuario.
  - Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.
- **Interfaces de comunicación**
  - El software usará el formato estándar WSDL para la descripción de los servicios web.
  - Implementará mecanismos de encriptación de datos para el intercambio de información con aplicaciones externas.
  - Utilizará mecanismos de compactación de los datos que se intercambiarán con sistemas externos con el objetivo de minimizar el tráfico en la red y economizar el ancho de banda.

### Portabilidad

- El producto podrá ser utilizado en Linux o Windows.

Una vez definidas las funcionalidades de la solución web y propiedades del producto a desarrollar, se define el Modelo de Casos de Uso del Sistema, compuesto por el diagrama de casos de uso del

proceso Atender paciente, así como las especificaciones de cada caso de uso representado. Este diagrama permitirá, a través de los requerimientos antes descritos, tener una mejor visión de cómo estarán constituidas las hojas y las acciones (funcionalidades) que el actor podrá realizar en ellas.

## 2.5 Modelo de casos de uso del sistema

### Actores del sistema

Dichos actores son agentes externos, es decir, aquellas personas o sistemas que interactúan con él.

Actor	Descripción
Médico de consulta externa	Se encarga de agrupar el comportamiento común de los actores: gestor de la hoja planificación familiar, gestor de la hoja captación de la embarazada. Se encarga además, de buscar resultados de análisis emitidos por el laboratorio y anatomía patológica, crear indicaciones médicas, referencias, contrarreferencia, solicitudes de interconsulta, solicitudes de análisis de laboratorio, órdenes de admisión, entre otras.
Gestor de la hoja planificación familiar	Es el encargado de crear la hoja de planificación familiar.
Gestor de la hoja captación de la embarazada	Es el encargado de crear la hoja captación de la embarazada.

Tabla 2. Actores del sistema.

### 2.5.1 Definición de los actores

#### Diagrama de actores

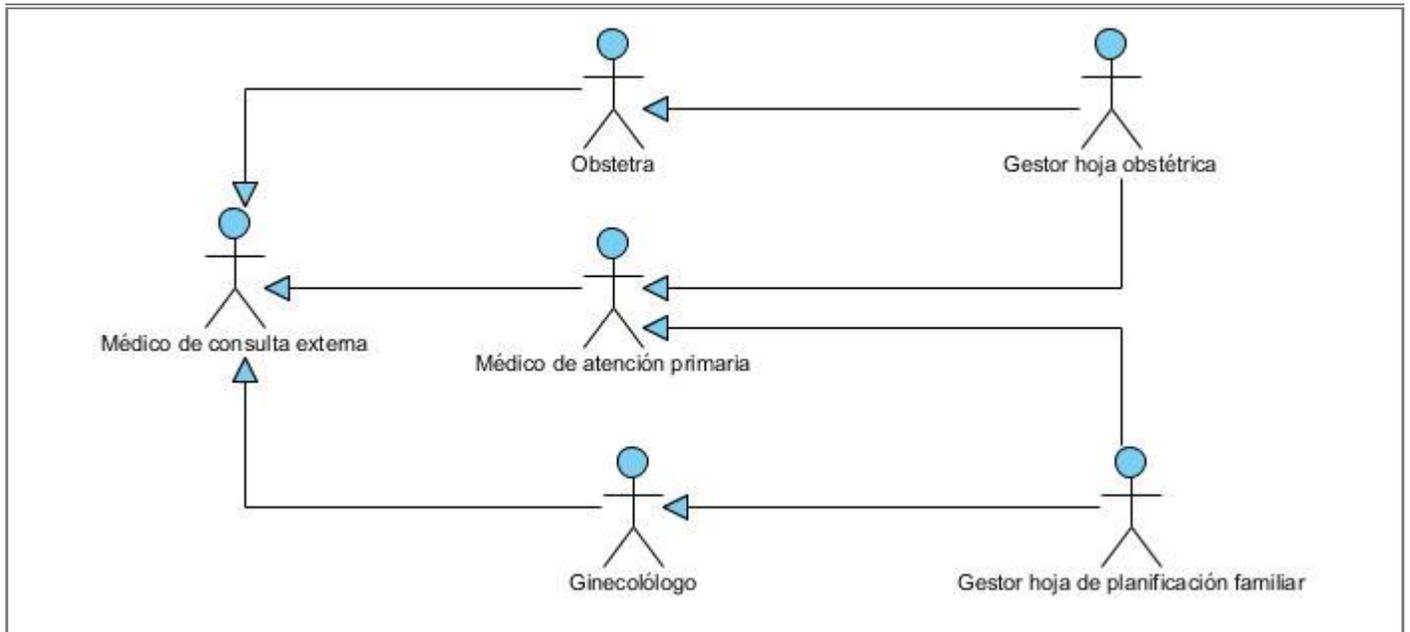


Figura 4. Diagrama de actores del sistema



<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja de planificación familiar
<b>Requisitos:</b>	RF 1

Tabla 3. Descripción textual de CU: Crear hoja de planificación familiar.

<b>CASO DE USO:</b>	Ver detalles de hoja de planificación familiar
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de planificación familiar y accede a la opción de Ver detalles de hoja de planificación familiar, el sistema muestra los datos de la Hoja de planificación familiar, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja de planificación familiar
<b>Requisitos:</b>	RF 2

Tabla 4. Descripción textual de CU: Ver detalles de hoja de planificación familiar.

<b>CASO DE USO:</b>	Modificar hoja de planificación familiar
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de planificación familiar y accede a la opción Modificar hoja de planificación familiar, el sistema muestra los datos de la Hoja de planificación familiar y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la Hoja de planificación familiar, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	

<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja de planificación familiar
<b>Requisitos:</b>	RF 3

Tabla 5. Descripción textual de CU: Modificar hoja de planificación familiar.

<b>CASO DE USO:</b>	Eliminar hoja de planificación familiar
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Hoja de planificación familiar y accede a la opción Eliminar hoja de planificación familiar, el sistema elimina la Hoja de planificación familiar, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja de planificación familiar
<b>Requisitos:</b>	RF 4

Tabla 6. Descripción textual de CU: Eliminar hoja de planificación familiar.

<b>CASO DE USO:</b>	Crear captación de la embarazada
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor accede a la opción Crear captación de la embarazada, el sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos para crear la captación de la embarazada, el actor introduce y selecciona los datos de la captación de la embarazada, el sistema crea la captación de la embarazada, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja obstétrica

<b>Requisitos:</b>	RF 5
--------------------	------

Tabla 7. Descripción textual de CU: Crear captación de la embarazada.

<b>CASO DE USO:</b>	Ver detalles de captación de la embarazada
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Captación de la embarazada y accede a la opción de Ver detalles de captación de la embarazada, el sistema muestra los datos de la Captación de la embarazada, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja obstétrica
<b>Requisitos:</b>	RF 6

Tabla 8. Descripción textual de CU: Ver detalles de captación de la embarazada.

<b>CASO DE USO:</b>	Modificar captación de la embarazada
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Captación de la embarazada y accede a la opción Modificar captación de la embarazada, el sistema muestra los datos de la Captación de la embarazada y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita, el sistema actualiza los datos de la Captación de la embarazada, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja obstétrica
<b>Requisitos:</b>	RF 7

Tabla 9. Descripción textual de CU: Modificar captación de la embarazada.

<b>CASO DE USO:</b>	Eliminar captación de la embarazada
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el actor selecciona una Captación de la embarazada y accede a la opción Eliminar captación de la embarazada, el sistema elimina la Captación de la embarazada, el caso de uso termina.
<b>Precondiciones:</b>	Debe haberse citado al paciente.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Gestor de la hoja obstétrica
<b>Requisitos:</b>	RF 8

Tabla 10. Descripción textual de CU: Eliminar captación de la embarazada.

**Conclusiones parciales:**

Se concluyó que, la captura de los requisitos funcionales y descripción de los mismos con las relaciones entre un conjunto de acciones realizadas por el actor, permitió acortar en un menor tiempo posible la conceptualización de la futura aplicación del software. Esto le facilita al analista establecer una relación con el cliente para llegar a un acuerdo de lo que el mismo desea para su producto final.

## **CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS CONSULTAS PLANIFICACIÓN FAMILIAR Y CAPTACIÓN DE LA EMBARAZADA.**

En el presente capítulo se describe el software propuesto desde la perspectiva de la arquitectura definida por los arquitectos de software del Departamento de Gestión Hospitalaria y se presenta el diseño de la solución de la aplicación. El diseño de esta arquitectura permitirá dejar las bases sentadas para una futura implementación a través de la descripción sobre la transformación de los requisitos hacia el diseño para definir cómo se implementarán los requerimientos que posibilite su adaptación para que sea consistente con el entorno de desarrollo.

### **3.1 Descripción de la arquitectura. Fundamentación**

La arquitectura de software es el conjunto de decisiones significativas sobre la organización de un sistema, la selección de los elementos estructurales y las interfaces que componen el mismo, junto con su funcionalidad y navegabilidad. Describe sus cimientos que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente. Consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software.

La aplicación web que se propone presenta una arquitectura basada en uno de los estilos más utilizados del patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), expuesto en el capítulo 1, el patrón en capas, el cual separa los elementos de la presentación, el negocio y el acceso a datos del alas HIS, para lograr que cada capa se comunique con sus adyacentes, permitiendo que los cambios de una capa puedan realizarse sin afectar a todo el software.

El uso del framework JSF permite contar con la implementación de dicho patrón. Le brinda a la aplicación la posibilidad de tener una separación clara entre cómo se muestra la información al usuario, cómo se manejan las acciones que el usuario desea hacer sobre el sistema y cómo se realizan estas acciones modificando y validando la información.

Este patrón se evidencia de la siguiente forma: la Vista se corresponde con las páginas XHTML las cuales son interfaces que le presentan la solución informática al usuario, manejan las acciones realizadas sobre la interfaz por el mismo y recogen la información que este registra. El controlador se corresponde con las clases controladoras para cada caso de uso, que se encargan del procesamiento de la información en correspondencia con la lógica del negocio en cuestión. La información manejada en todo el proyecto

informático coincide con el modelo, que es una representación orientada a objetos, en forma de clases de entidad, de las tablas de la base de datos de dicho software.

Otros de los patrones de diseño que se utilizan son los patrones GRASP, los cuales tienen como objetivo la descripción de los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades, y dentro de estos, los patrones Experto, Creador, Alta cohesión y Bajo acoplamiento. Mediante la asignación a cada clase de las tareas o responsabilidades que estas pueden realizar, en dependencia de la información que contienen, se evidencia el uso de los patrones Experto y Creador. Estos conservan el encapsulamiento y definen quién será el responsable de crear una instancia de una clase respectivamente. Al utilizar los patrones Alta cohesión y Bajo acoplamiento se permite la colaboración entre clases o elementos del diseño sin que se afecte su reutilización y entendimiento cuando se encuentren aislados.

### 3.2 Modelo del diseño

El modelo de diseño consiste en colaboraciones de clases, que pueden ser agregadas en paquetes y subsistemas. Mediante este modelo se hace un refinamiento del proceso de análisis anteriormente realizado. Para ello se tienen en cuenta los requerimientos no funcionales del sistema ya que el principal propósito del modelado del diseño es crear un plano del modelo de implementación. También se define la arquitectura del mismo. Los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos, a partir de los cuales se forma el diagrama de clases del diseño.

Para lograr un mejor entendimiento del modelo de diseño, se describen a continuación los términos empleados en el mismo.

**Clase de diseño:** es una abstracción de una clase o construcción en la implementación del sistema.

**Diagramas de clases de diseño:** exponen un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de una aplicación web. Permiten visualizar, especificar y documentar modelos estructurales. Estos forman parte de las realizaciones de casos de uso.

**Diagramas de interacción:** modelan los aspectos dinámicos de una solución informática, muestran gráficamente cómo los objetos se comunican entre sí a fin de cumplir con los requerimientos.

Dentro de los diagramas de interacción se definen los diagramas de secuencia y colaboración. Generalmente se realizan los diagramas de colaboración en el análisis y los de secuencia en el diseño.

**Diagrama de secuencia:** es un diagrama de interacción que destaca la ordenación temporal de los mensajes.

### 3.3 Diagramas de clases del diseño

Los diagramas de clases del diseño están compuestos por páginas servidoras que construyen páginas clientes, las cuales a su vez contienen formularios que capturan y muestran toda la información, estos actualizan los datos en la entidad y les envían los mismos a las páginas servidoras. Dichas páginas invocan métodos o responsabilidades en la clase controladora que según la acción solicitada puede modificar las entidades, las cuales a su vez pueden ser actualizadas o consultadas desde el formulario.

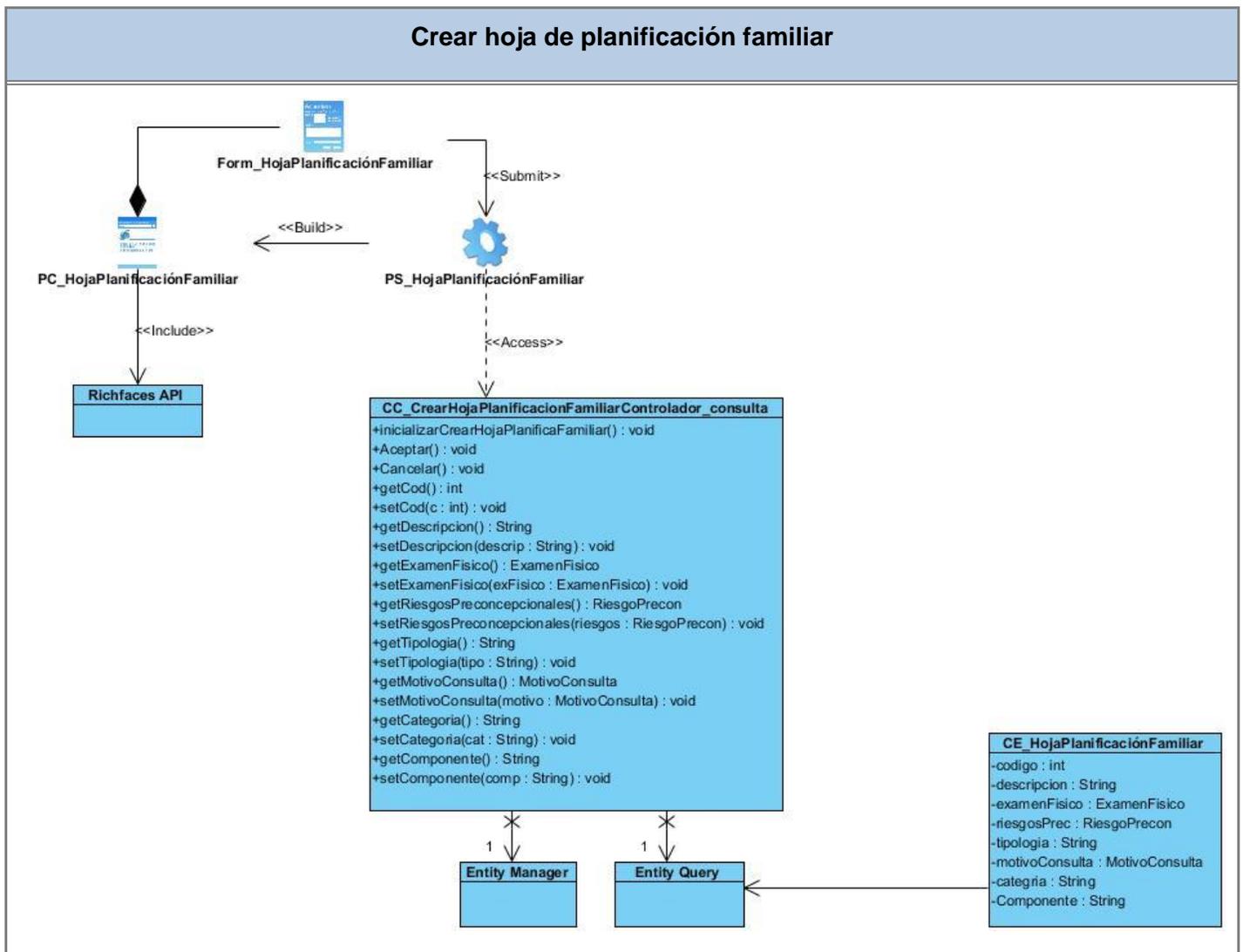


Figura 6. Diagrama de clases del diseño: CU\_Crear hoja de planificación familiar

### Ver detalles de hoja de planificación familiar

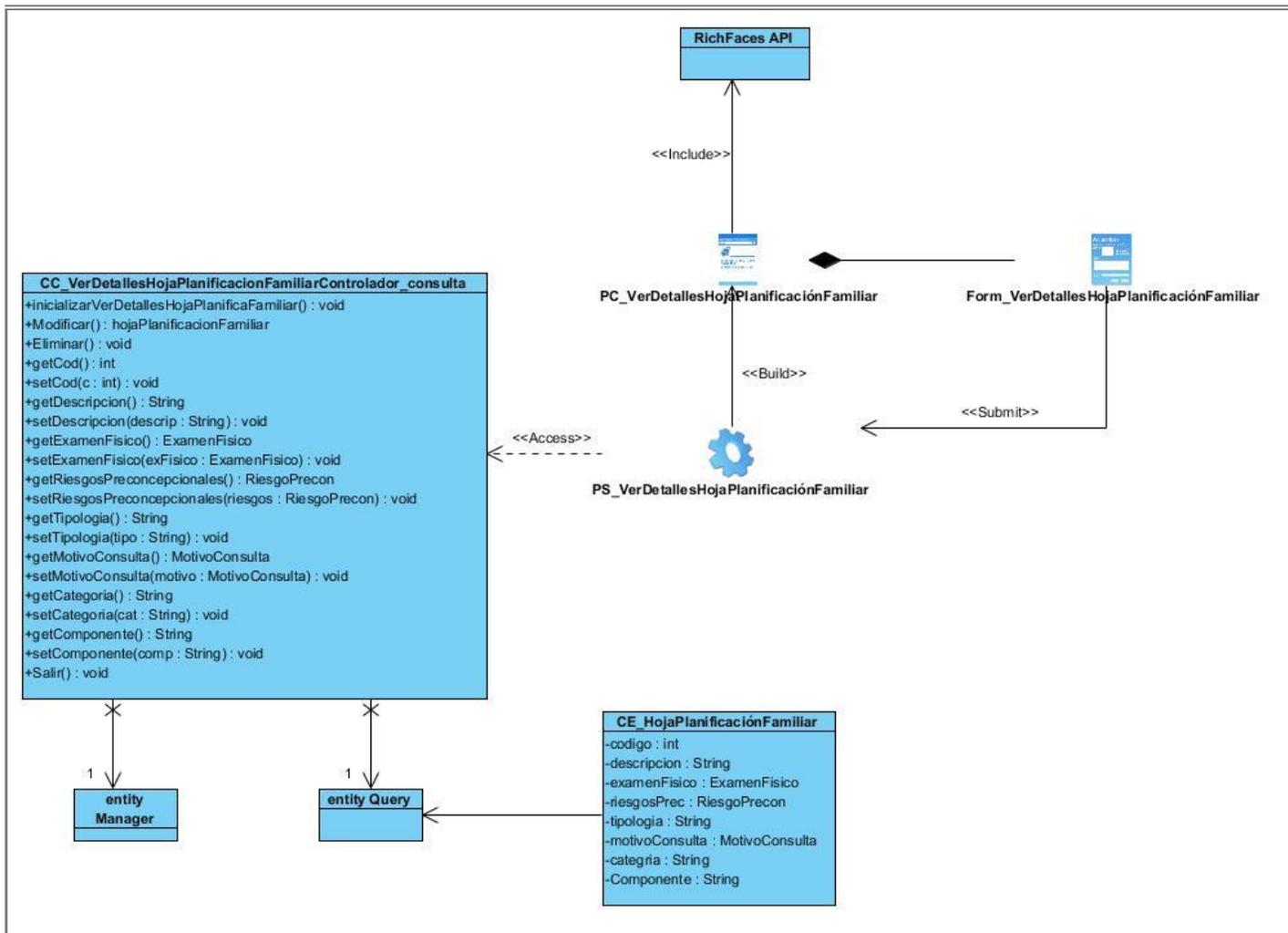


Figura 7. Diagrama de clases del diseño: CU\_Ver detalles de hoja de planificación familiar

### Modificar hoja de planificación familiar

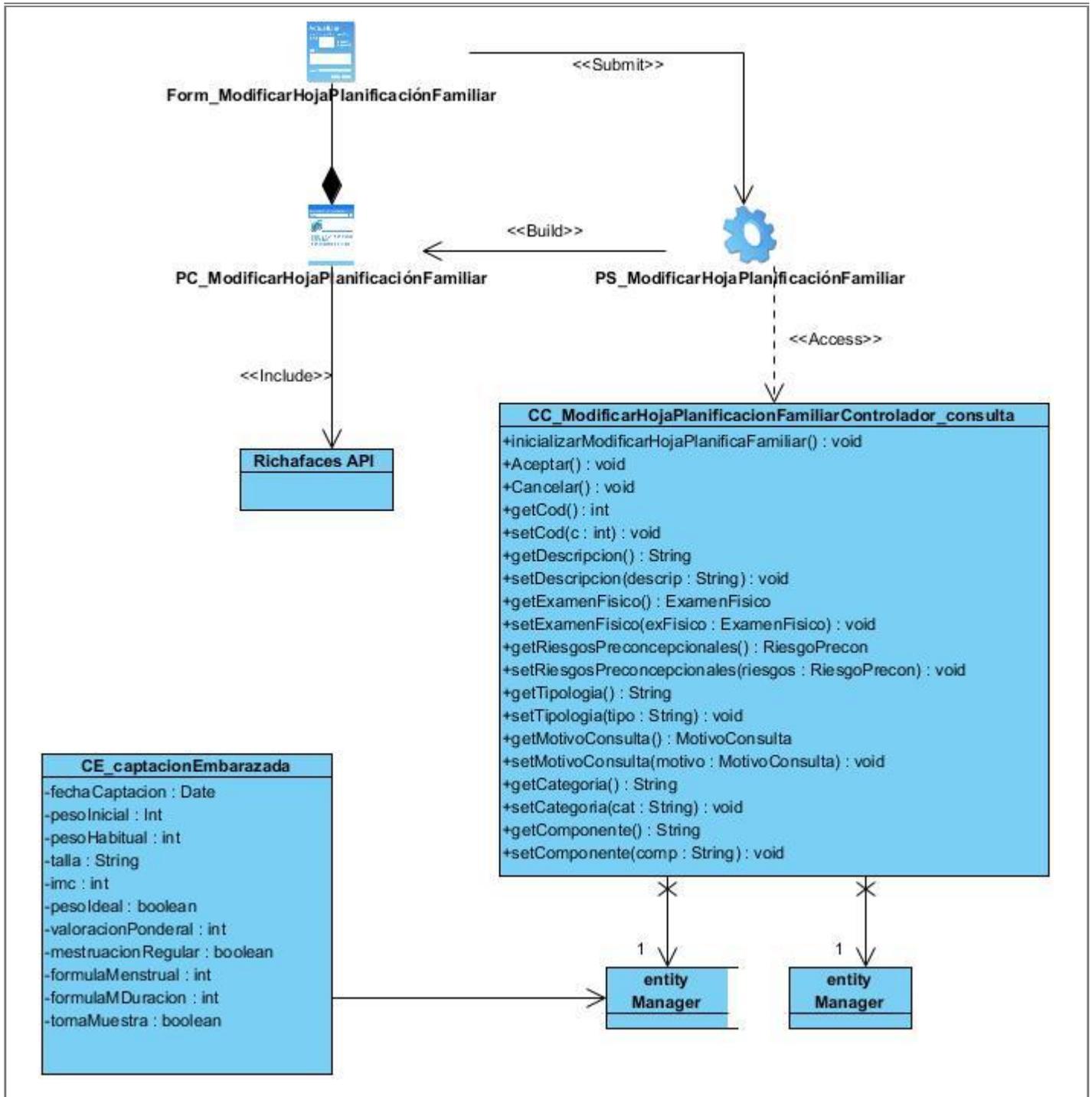


Figura 8. Diagrama de clases del diseño: CU\_Modificar hoja de planificación familiar

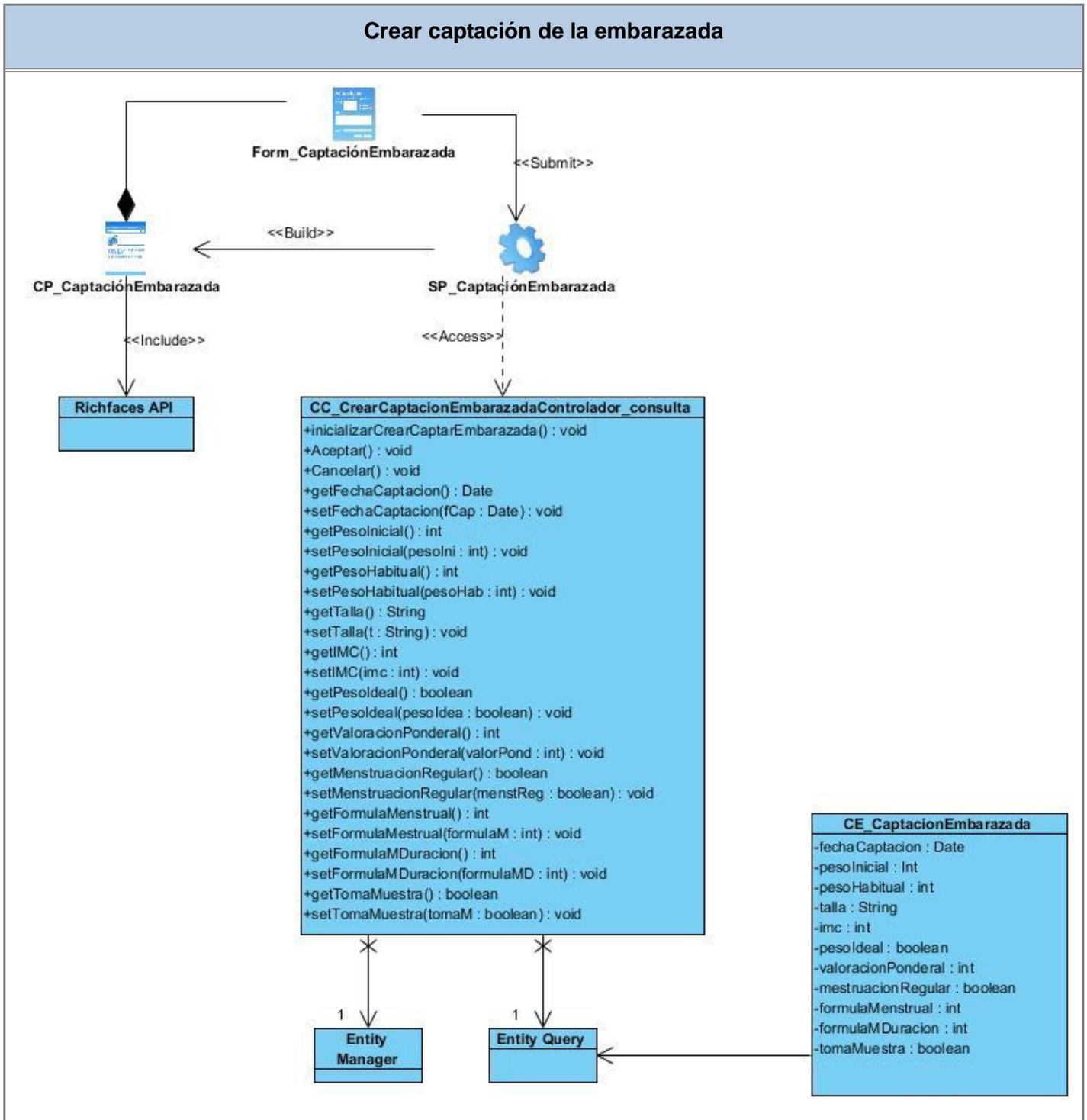


Figura 10. Diagrama de clases del diseño: CU\_Crear captación de la embarazada

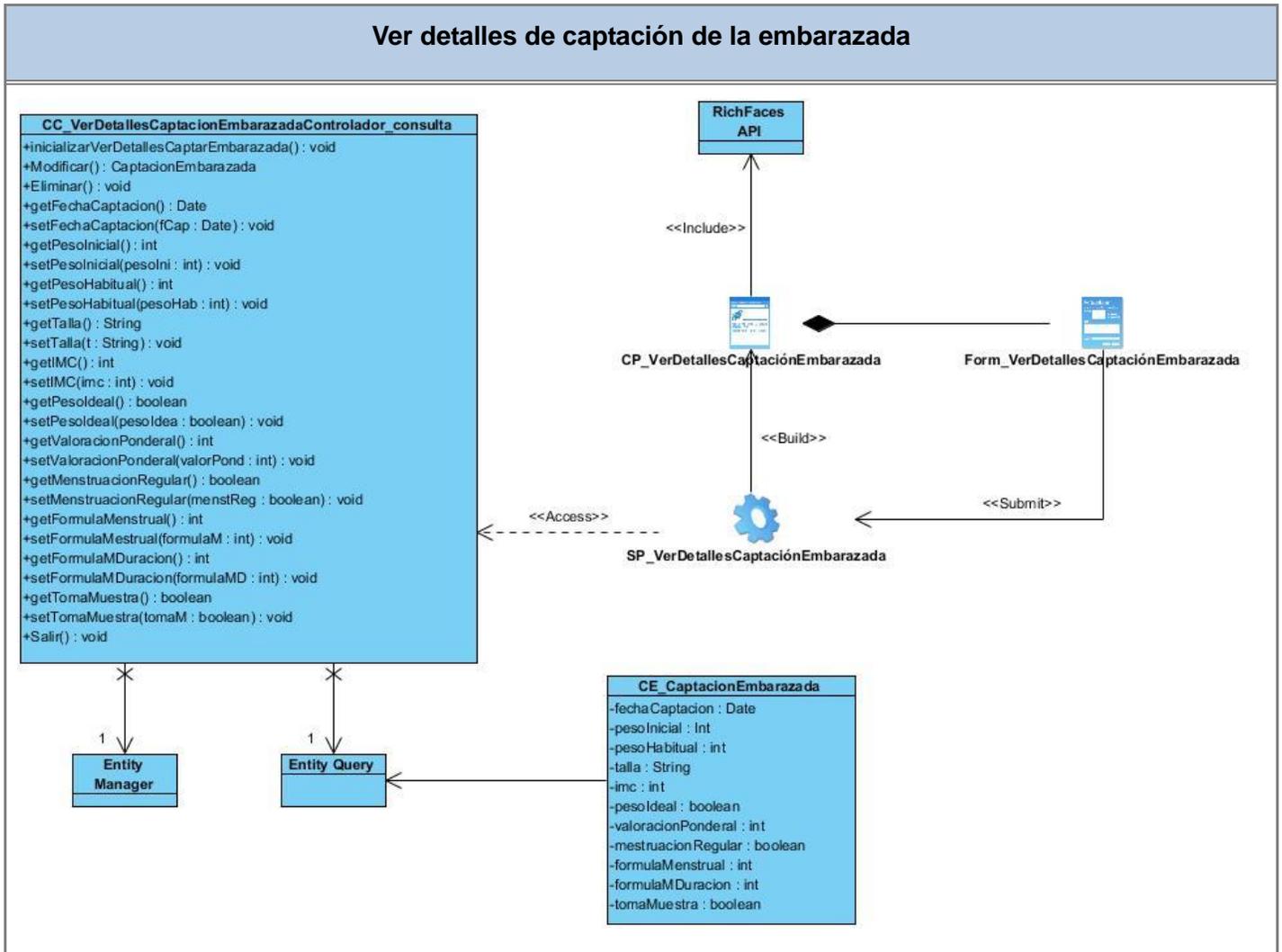


Figura 11. Diagrama de clases del diseño: CU\_Ver detalles de captación de la embarazada

### Modificar captación de la embarazada

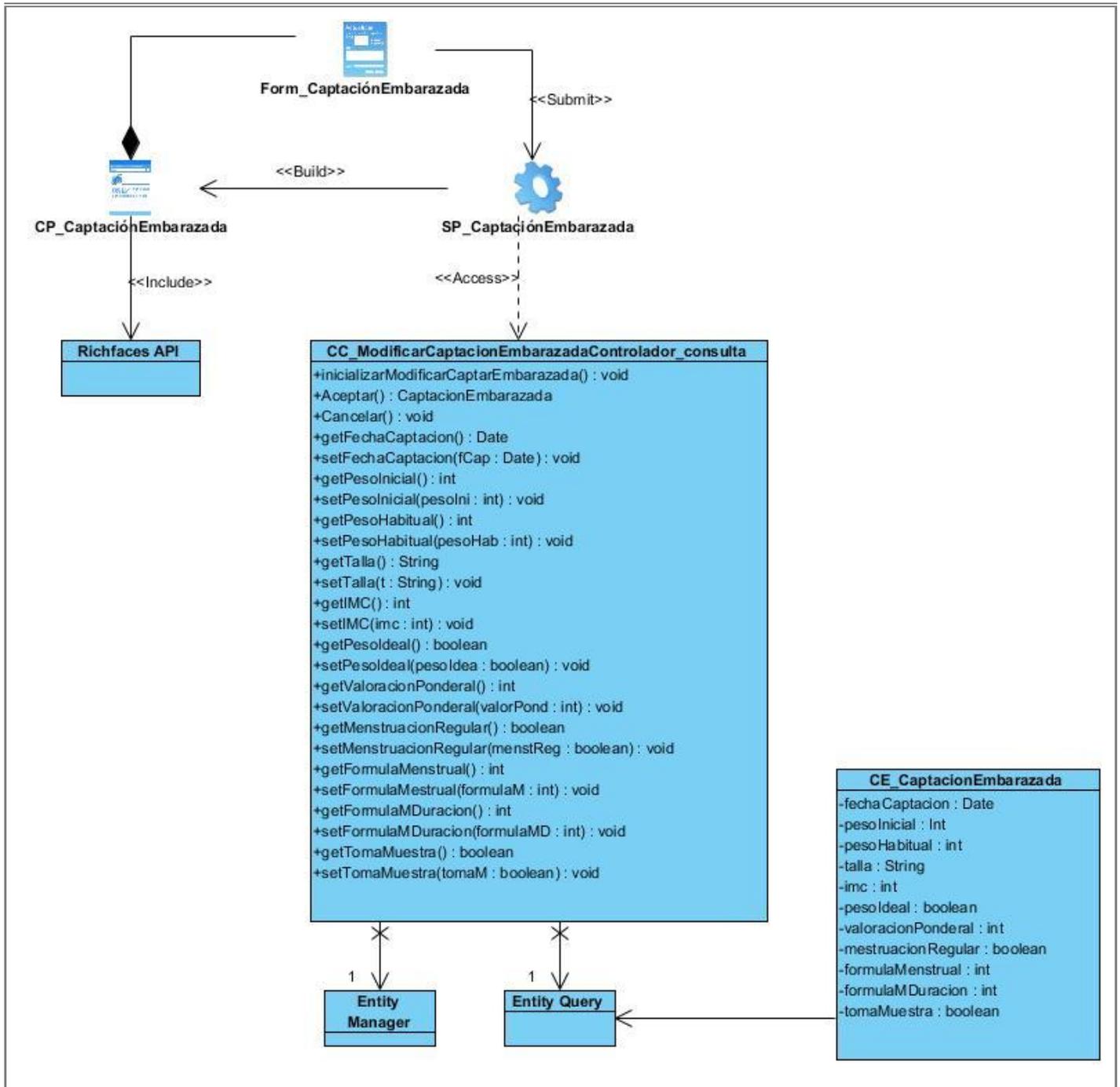


Figura 12. Diagrama de clases del diseño: CU\_Modificar captación de la embarazada

- **Diagramas de secuencia:**

Los diagramas de secuencia muestran a través de su diseño el flujo de eventos generados por el actor en el sistema. Enfocados en que es lo que hará dicho software como respuesta a las acciones realizadas por el actor, estos describen el curso normal de los eventos en un caso de uso.

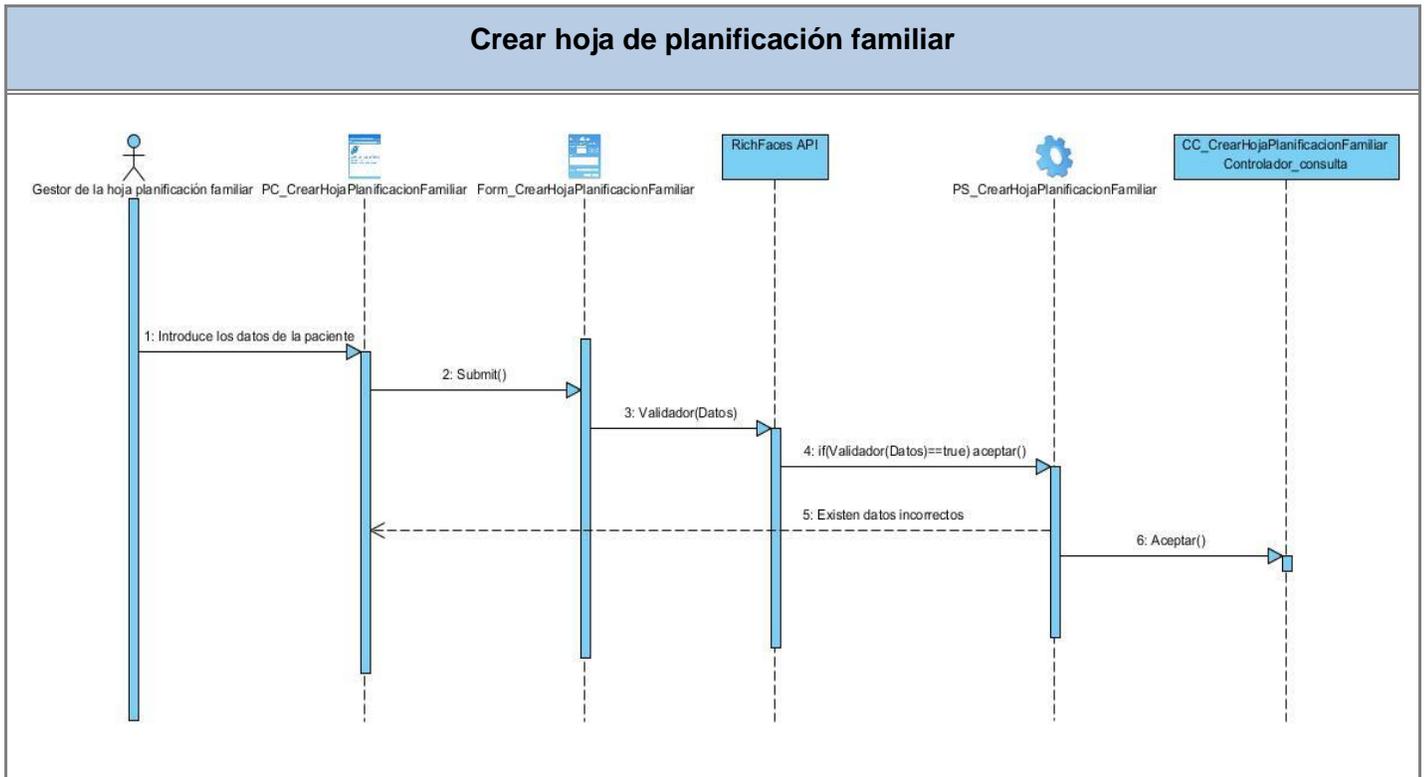


Figura 14. Diagrama de secuencia: CU\_Crear hoja de planificación familiar

**Crear captación de la embarazada**

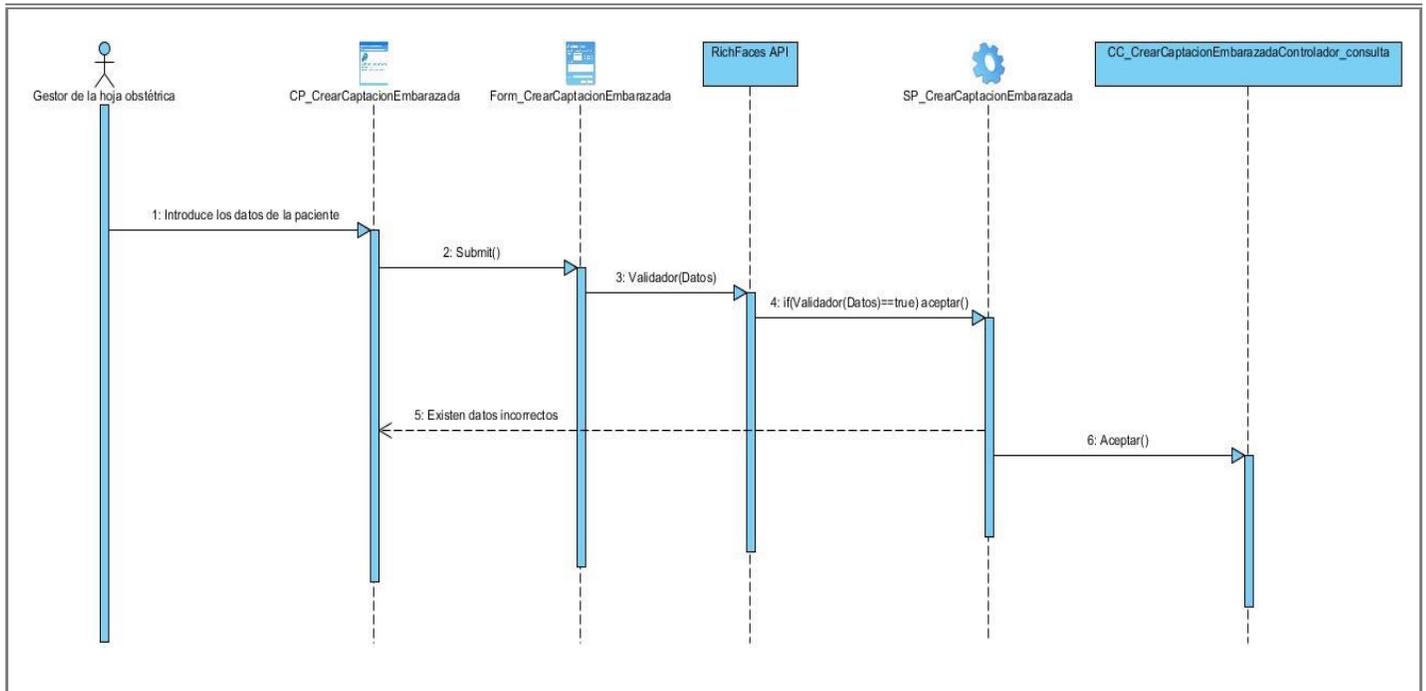


Figura 15. Diagrama de secuencia: CU\_Crear captación de la embarazada

### 3.4 Descripción de las clases del diseño

Las clases de diseño se agrupan en:

**Páginas clientes:** Están compuestas por código HTML, CSS, JavaScript. Son interpretadas por los navegadores web presentándole al usuario la interfaz con la que puede interactuar con el sistema.

**Páginas servidoras:** Están compuestas por componentes Facelets, RichFaces, JSF, Seam UI, así como código HTML. Todo este código será ejecutado en el servidor web, generando páginas clientes que pueden ser representadas por los navegadores web.

**Formularios:** Un formulario HTML es una sección de un documento enmarcado entre tags <form> y que puede contener elementos especiales llamados controles (casillas de verificación (checkboxes), botones de radio (radio buttons), menús, entre otros.), y rótulos (labels) en esos controles. Los usuarios normalmente "completan" un formulario modificando sus controles (introduciendo texto, seleccionando objetos de un menú, etc.), y lo envían al servidor donde estos son procesados. Es una manera de obtener en el servidor información entrada por el usuario en el cliente.

**Controladoras:** Las clases controladoras o simplemente controladoras son clases que implementan la lógica del negocio que se está informatizando. Generalmente cada una de estas se encargan de la implementación de un caso de uso o un proceso en dependencia de la complejidad de los mismos.

Seguidamente serán explicadas algunas de las clases que han sido identificadas para su futura implementación describiéndose las responsabilidades que realizarán las páginas servidoras que responden a la Lógica de Negocio. De esta manera, se tendrá una comprensión mayor del funcionamiento que tendrá el sistema en desarrollo.

<b>Nombre: CrearHojaPlanificacionFamiliarControlador_consulta</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
codigo	int
descripcion	String
examenFisico	ExamenFisico
riesgosPrec	RiesgoPrecon
tipologia	String
motivoConsulta	String
categoria	String
componente	String
subcomponente	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	void inicializarHojaPlanificaFamiliar()
Descripción:	Inicializa los campos de la hoja de planificación familiar.
Nombre:	void Aceptar()
Descripción:	Permite aceptar la creación de la hoja de planificación familiar. Registrar los datos generales, menstruales, obstétricos y ginecológicos de la paciente así como el

	resultado del examen ginecológico y diagnóstico correspondiente.
Nombre:	void Cancelar()
Descripción:	Cancela la operación de crear la hoja de planificación familiar.

Tabla 11. Descripción de la clase controladora: CrearHojaPlanificacionFamiliarControlador\_consulta

<b>Nombre: CrearCaptacionEmbarazadaControlador_consulta</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
fechaCaptacion	Date
pesoInicial	int
pesoHabitual	int
talla	String
IMC	int
pesoIdeal	boolean
valoracionPonderal	int
mestruacionRegular	boolean
formulaMenstrual	int
formulaMDuracion	int
tomaMuestra	boolean
diuInsitu	boolean
diuFalloAnterior	boolean
fechaInicioAnt	Date
fechaFinAnt	Date
semanasCapt	int
fechaUltimaMenst	Date

fechaParto	Date
cursoPreparacion	boolean
madrePadreResp	boolean
embarazoPlanificado	boolean
riesgoPre	boolean
resumenInterrogatorio	String
consejosProfilacticos	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	void inicializarCaptarEmbarazada()
Descripción:	Inicializa los campos de la hoja de captación de la embarazada.
Nombre:	void Aceptar()
Descripción:	Permite aceptar la creación de la hoja de captación de la embarazada. Registrar los datos de interrogatorio, resultado de examen físico y consejos profilácticos y diagnóstico correspondiente.
Nombre:	void Cancelar()
Descripción:	Cancela la operación de crear la opción captación de la embarazada.

Tabla 12. Descripción de la clase controladora: CrearCaptacionEmbarazadaControlador\_consulta

### Conclusiones parciales:

En este capítulo se concluye que, en consecuencia a la creación del diseño de la estructura asociada a los requerimientos definidos que determinan las funcionalidades referentes al futuro desarrollo de las consultas Planificación familiar y Captación de la embarazada en el área de Consulta externa, se logró la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración para lograr un entendimiento sobre lo que se quiere lograr y que se ajuste a lo requerido por el cliente. Con el apoyo de diagramas y la descripción de cómo funcionarán estas consultas en el sistema se logró hacer una representación detallada de cada requisito, que posibilita un mejor entendimiento del problema para los desarrolladores y una identificación de las propiedades del sistema para su futuro desarrollo.

A partir de estas funcionalidades se definieron los diagramas de clases del diseño, con sus principales características y los diagramas de secuencia lo que servirá de apoyo para la construcción del prototipo no funcional de las hojas de planificación familiar y captación de la embarazada a través del traslado de los requerimientos hacia una arquitectura de software.

### CONCLUSIONES

Una vez desarrollada la presente investigación se puede concluir lo siguiente:

- Los sistemas consultados gestionan la información de algunas de las actividades desarrolladas durante el proceso de interrupción del embarazo. Sin embargo no cuentan con las consultas de Captación de la embarazada y Planificación familiar.
- El estudio de los procesos del negocio permitió depurar las actividades manuales y definir aquellas que fuesen funcionalidades del sistema.
- La utilización de las pautas definidas por el Departamento de Gestión Hospitalaria, garantizó la uniformidad y homogeneidad en los artefactos.
- La utilización del prototipo no funcional propuesto, permitirá agilizar la implementación del proceso de gestión de información durante una interrupción del embarazo.

## RECOMENDACIÓN

Reutilizar en el módulo Medicina familiar las hojas de Planificación familiar y Captación de la embarazada que permitan crear un espacio para la gestión de la información en los procesos en los que interviene la paciente.

## BIBLIOGRAFÍA

- **Alarcón Nivia, Dr. Miguel Angel.** *El legrado uterino, indicaciones, beneficios y riesgos.* Santander, Colombia : s.n., mayo 25, 2007. [Citado en: octubre 17, 2012]
- **Alvarez, Sara.** Arquitectura cliente-servidor. Características principales de este tipo de arquitectura de cara a base de datos. *desarrolloweb.com*. [En línea] agosto 30, 2007. [Citado en: febrero 15, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
- APUNTES Y NOTAS DE ENFERMERÍA MATERNO INFANTIL, 2008 [Citado en: mayo 18, 2013.]
- Booch, Grady. Object-Oriented Analysis and Design. Second Edition. Benjamin/Cummings, Redwood: 1994. [Citado en: mayo 17, 2013.]
- BuenMaster.com. [En línea] agosto 14, 2007. [Citado en: febrero 15, 2013.] <http://buenmaster.com/?a=536>.
- **Chamba, Wilman.** Web Application-Plataforma J2EE. [En línea] febrero 15, 2008. [Citado en: febrero 22, 2013.] <http://wilmanchamba.wordpress.com/2008/02/20/jboss-seam-framework>.
- **Cuellar Rojas, Lic. Armando.** Gestión de la Informática en Salud, Dirección de Informática y Comunicación, MINSAP. 2008 [Citado en: mayo 18, 2013]. <http://www.di.sld.cu/acercade.php>
- Eaprende.com. [En línea] 2008. [Cited: mayo 18, 2013.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postresql-sqlite.html>.
- EcuRed. [Online] [Citado en: mayo 15, 2013.] [http://www.ecured.cu/index.php/Visual\\_Paradigm](http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm).
- **Eva María.** *consumoteca.com. artículo: Historia clínica.* [En línea] septiembre 20, 2010. [Citado en: octubre 17, 2012] <http://aconsumoteca.com/diccionario/historia-clinica>.
- Elpin Systems. [En línea] 2004. [Citado en: marzo 20, 2013.] <http://www.elpin.com/tutorials/firstjava.php>.
- **Fernández Aramayo, David Ricardo.** Arquitectura de Software. Universidad Tecmilenio, ITESM. [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **Figuroa Lara, Alejandro; Arcena Genao, Belkis; Reyes Morales, Hortensia; Lamadrid Figuroa, Héctor.** *Factores asociados con la búsqueda del servicio de interrupción legal del embarazo en la Ciudad de México. México: s.n, 2010* [Citado en: mayo 18, 2013.]

- **Garrett, Jesse James.** Maestros del web. [En línea] junio 11, 2007. [Citado en: febrero 20, 2013.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.
- **Geeks, Juan Peláez.** Blog de Juan Peláez en Geeks.ms. [En línea] mayo 29, 2009. [Citado en: febrero 15, 2013.] <http://geeks.ms/blogs/jkpelaiez/archive/2009/05/29/arquitectura-basada-en-capas.aspx>.
- **González-Outón Velázquez, Julio, Yang Lai, Rosa María and Rabadán Asensio, Andrés.** *Sistemas de información sanitarios en el Servicio Andaluz de Salud*. España : s.n., 2011. [Citado en: febrero 12, 2013.]
- Guía Ubuntu. [En línea] [Citado en: mayo 15, 2013.] [http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin\\_III](http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III).
- Herramientas para la Gestión de Requisitos, 2007 [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **Herrera, Cristhian.** Adictos al trabajo. [En línea] octubre 17, 2007. [Citado en: marzo 10, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=EJB3vsSpring#1.2.1.Enterprise%20Ja>.
- Itera [Online] 2008. [Citado en: marzo 24, 2013.] [http://www.iteraprocess.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=18&Itemid=42](http://www.iteraprocess.com/index.php?option=com_content&task=view&id=18&Itemid=42).
- **Jacobson, Ivar, Grady Booch, and James Rumbaugh.** El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. México: Addison-Wesley, 1999. [Citado en: mayo 17, 2013.]
- Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) Technical Documentation. [En línea] [Citado en: marzo 15, 2013.] <http://docs.oracle.com/javaee>.
- **Kruchten, Philippe.** "Architectural Blueprints--The 4+1 View Model of Software Architecture". IEEE Software, Institute of Electrical and Electronics Engineers. November 1995, pp. 42-50. [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **Larman, Craig.** UML y Patrones, Introducción al análisis y diseño orientado a objetos. México: Prentice Hall, 1999. [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **María López, Reina and Sánchez, Silvero.** Ariguanaboradioweb. *artículo: Algo más sobre la regulación menstrual*. [Online] diciembre 12, 2011. <http://ariguanaboradioweb.icrt.cu/apuntes/5831>. [Citado en: mayo 18, 2013]

- **Marqués Graells, Dr. Pere.** LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD. [En línea] 2000. [Citado en: enero 17, 2013.] <http://peremarques.pangea.org/tic.htm>.
- **Martín Díaz, Miguel E.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática*. LaHabana. Cuba. : s.n., 2006. [Citado en: octubre 18, 2012]
- megapractical Procesos de Negocio. [En línea] Empresa MEGAPRACTICAL S.A, 2005. [Citado en: enero 17, 2013.] <http://megapractical.com>.
- Métodos de Aborto. [En línea] 2008. [Citado en: enero 17, 2013.] [www.abortos.com/aborto.html](http://www.abortos.com/aborto.html).
- Milestone consulting. [En línea] [Citado en: abril 10, 2013.] <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm>.
- **Milián Obregón, Janeth; Crespo Avilés, Leonardo.** Trabajo de Diploma. *Desarrollo de la especialidad Angiología para la valoración del pie diabético del módulo Consulta Externa del sistema alas HIS*. La Habana, Cuba: s.n. 2012 [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **Ministerio de la Protección Social.** *MANUAL DE USUARIO APLICATIVO WEB DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA "SIHO"*. Bogotá D.C., Colombia : s.n., 2010. [Citado en: febrero 10, 2013.]
- **Mora, Francisco.** UML: Lenguaje. [En línea] 2003. [Citado en: marzo 24, 2013.] <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/ asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF>.
- Natura Software. [En línea] 2007. [Cited: abril 15, 2013.] <http://www.naturasoftware.com/main.php?f=tecnologia>.
- **Oscuez Zambrano, Gloria; Pacheco Haro, Gardenia; Orellana, Dr. Hugolino.** HEMORRAGIAS EN EL PRIMER TRIMESTRE DE EMBARAZO EN PACIENTES QUE ACUDEN A LA EMERGENCIA DEL HOSPITAL MARTIN ICAZA DE LA CIUDAD DE BABAHOYO EN EL PERIODO DEL 1 DE DICIEMBRE DEL 2010 AL 30 DE JUNIO DEL 2011. [En línea] Diciembre 20, 2011. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://repositorio.utb.edu.ec:8080/handle/123456789/1647>
- **Paola.** OSUM-Open Source University Meetup. [En línea] septiembre 28, 2009. [Citado en: febrero 15, 2013.] <http://osum.sun.com/group/insptutn/forum/topics/conceptos-clave-del-lenguaje-6>.
- pequelia.es. *artículo: Legrado o raspado*. [En línea] junio 18, 2009. [Citado en: mayo 18, 2013] <http://pequelia.es/15621/legrado-o-daspado>.

- **Pérez García, Alejandro.** desarrolloweb.com. [En línea] febrero 21, 2006. [Citado en: febrero 15, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>.
- **Prieto Campos, Beatris.** Diseño y programación de páginas web. [En línea] mayo 18, 2013. [Citado en: febrero 22, 2013.] <http://atc.ugr.es/~bprieto/paginas-web8/introduccionx.html>.
- **Ramírez Márquez, Dr. Abelardo, Castell-Florit Serrate, Dr.Pastor and Mesa, Dr. Guillermo.** El Sistema Nacional de Salud de Cuba. Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). La Habana, Cuba. [Citado en: noviembre 10, 2012] [http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09\\_el\\_sistema\\_nacional\\_de\\_salud.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09_el_sistema_nacional_de_salud.doc), 2003.
- **Sánchez Suárez, Juan Manuel.** Adictos al trabajo. [En línea] febrero 9, 2010. [Citado en: febrero 20, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsflIntro>.
- **Sánchez Suárez, Jose Manuel.** Adictos al trabajo. [En línea] octubre 22, 2008. [Citado en: febrero 22, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=migrateJSF2Facelets>.
- **Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud.** *Manual de usuarios Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios*. México : s.n., 2013. [Citado en: febrero 10, 2013.]
- SIGHO-Unidades Médicas. [En línea] 2006. [Citado en: febrero 12, 2013.] [http://www.ssn.gob.mx/sigho/intro\\_sigho.html](http://www.ssn.gob.mx/sigho/intro_sigho.html).
- Sistema de Información Hospitalaria. [Online] Universidad Autónoma de México. D.R.Facultad de Medicina, 2003. [Citado en: noviembre 10, 2012] <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/ssa/HIS/his.pdf>.
- **Silva Pérez, Rosel and Ramírez Pérez, José Felipe.** Trabajo de Diploma. *Consultas del Programa Nacional de Atención Materno-Infantil del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud*. La Habana, Cuba : s.n., 2012. [Citado en: mayo 17, 2013.]
- *Sistema de Información de Salud Alas-HIS*. Cuba : s.n. [Citado en: febrero 5, 2013.]
- **Storkel, Scott.** O'Reilly on Java.com. [Online] [Citado en: abril 10, 2013.] <http://onjava.com/pub/a/onjava/2002/12/11/eclipse.html>.
- **St Victor, Gasendy.** Sistema de Gestión Hospitalaria. *artículo: Fundamentos de la tecnología de la información*. [En línea] enero 19, 2012. [Citado en: enero 17, 2013.] <http://docteurgasendy.blogspot.com>.

- **Suárez González, Héctor.** javaHispano. [En línea] marzo 21, 2003. [Citado en: marzo 10, 2013.] [http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual\\_hibernate](http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual_hibernate).
- **Suárez Matos, Iduviza; Figueredo González, Yordanis.** Trabajo de Diploma. *Análisis y diseño de los procesos Gineco-obstétricos del módulo Hospitalización del Sistema de Información Hospitalaria alas HIS*. La Habana, Cuba: s.n. 2010 [Citado en: mayo 18, 2013.]
- **Team, Care2x.** care2x THE OPEN SOURCE HOSPITAL INFORMATION SYSTEM. [En línea] 2010. [Citado en: febrero 10, 2013.] <http://www.care2x.org>.
- **Vega Rodríguez, Yenier and Pelegrín Nicot, Yoel.** Trabajo de Diploma . *Componente web para el módulo Salud Materno-Infantíl del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud*. Cuba : s.n., 2011. [Citado en: mayo 17, 2013.]
- **Wilson, Scott F.** Analyzing Requirements and Defining Solution Architectures. Redmond: Microsoft Press, 1999. [Citado en: mayo 18, 2013.]
- w3schools.com. *CSS Tutorial*. [En línea] 1999. [Cited: mayo 18, 2013.] <http://www.w3schools.com/css/>.
- **Zea G., Lilian J.** *CONOCIMIENTO DE LAS ADOLESCENTES SOBRE LA PLANIFICACIÓN FAMILIA Y SU ACCIÓN CONTRA EL ABORTO, ÀREA OBSTETRICA, HOSPITAL INSTITUTO VENEZOLANO DEL SEGURO SOCIAL (IVSS), MARACAY ESTADO ARAGUA, 2DO. SEMESTRE 2005*. [En línea] Venezuela : s.n. septiembre 30, 2011 [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://saber.ucv.ve/jspui/handle/123456789/348>

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Maria López, Reina and Sánchez, Silvero.** Ariguanaboradioweb. *artículo: Algo más sobre la regulación menstrual.* [En línea] 12 12, 2011. <http://ariguanaboradioweb.icrt.cu/apuntes/5831>. [Citado en: mayo 17, 2013.]
2. *El legrado uterino, indicaciones, beneficios y riesgos.* **Alarcón Nivia, Dr. Miguel Angel.** Santander, Colombia : s.n., 05 25, 2007. [Citado en: mayo 17, 2013.]
3. **autores, Varios.** pequelia.es. *artículo: Legrado o raspado.* [En línea] 06 18, 2009. <http://pequelia.es/15621/legrado-o-daspado>. [Citado en: mayo 17, 2013.]
4. **Eva María.** consumoteca.com. *artículo: Historia clínica.* [En línea] septiembre 20, 2010. [http://aconsumoteca.com/diccionario/historia clínica](http://aconsumoteca.com/diccionario/historia-clinica). [Citado en: mayo 17, 2013.]
5. **Martín Díaz, Miguel E.** *Fundamentos del Sistema de Salud Pública en Cuba para estudiantes de Informática.* LaHabana. Cuba. : s.n., 2006.
6. **Ramírez Márquez, Dr. Abelardo, Castell-Florit Serrate, Dr.Pastor and Mesa, Dr. Guillermo.** El Sistema Nacional de Salud de Cuba. Escuela Nacional de Salud Pública (ENSAP). La Habana, Cuba : [http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09\\_el\\_sistema\\_nacional\\_de\\_salud.doc](http://www.sld.cu/galerias/doc/sitios/infodir/09_el_sistema_nacional_de_salud.doc), 2003.
7. Sistema de Información Hospitalaria. [En línea] Universidad Autónoma de México. D.R.Facultad de Medicina, 2003. <http://www.facmed.unam.mx/emc/computo/ssa/HIS/his.pdf>. [Citado en: mayo 17, 2013.]
8. **St Victor, Gasendy.** Sistema de Gestión Hospitalaria. *artículo: Fundamentos de la tecnología de la información.* [En línea] enero 19, 2012. [Citado en: mayo 17, 2013.] <http://docteurgasendy.blogspot.com>.
9. **autores, Varios.** megapractical Procesos de Negocio. [En línea] Empresa MEGAPRACTICAL S.A, 2005. <http://megapractical.com>.
10. —. Métodos de Aborto. [En línea] 2008. [www.abortos.com/aborto.html](http://www.abortos.com/aborto.html).
11. **Marqués Graells, Dr. Pere.** LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD. [En línea] 2000. [ttp://peremarques.pangea.org/tic.htm](http://peremarques.pangea.org/tic.htm).
12. **Varios.** *Sistema de Información de Salud Alas-HIS.* Cuba : s.n. [Citado en: febrero 10, 2010.]

13. **Team, Care2x.** care2x THE OPEN SOURCE HOSPITAL INFORMATION SYSTEM. [En línea] 2010. <http://www.care2x.org>. [Citado en: febrero 10, 2010.]
14. **Ministerio de la Protección Social.** *MANUAL DE USUARIO APLICATIVO WEB DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA "SIHO"*. Bogotá D.C., Colombia : s.n., 2010. [Citado en: febrero 10, 2010.]
15. **Secretaría de Salud, Dirección General de Información en Salud.** *Manual de usuarios Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios* . México : s.n., 2013. [Citado en: febrero 10, 2010.]
16. **González-Outón Velázquez, Julio, Yang Lai, Rosa María and Rabadán Asensio, Andrés.** *Sistemas de información sanitarios en el Servicio Andaluz de Salud*. España : s.n., 2011.
17. SIGHO-Unidades Médicas. [En línea] 2006. [Citado en: febrero 10, 2010.] [http://www.ssn.gob.mx/sigho/intro\\_sigho.html](http://www.ssn.gob.mx/sigho/intro_sigho.html).
18. **Alvarez, Sara.** Arquitectura cliente-servidor. Características principales de este tipo de arquitectura de cara a base de datos. . *desarrolloweb.com*. [En línea] agosto 30, 2007. [Citado en: mayo 17, 2012.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>.
19. BuenMaster.com. [En línea] agosto 14, 2007. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://buenmaster.com/?a=536>.
20. **Geeks, Juan Peláez.** Blog de Juan Peláez en Geeks.ms. [En línea] mayo 29, 2009. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://geeks.ms/blogs/jkpelaez/archive/2009/05/29/arquitectura-basada-en-capas.aspx>..
21. **Paola.** OSUM-Open Source University Meetup. [En línea] septiembre 28, 2009. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://osum.sun.com/group/insptutn/forum/topics/conceptos-clave-del-lenguaje-6>.
22. **Pérez García, Alejandro.** *desarrolloweb.com*. [En línea] febrero 21, 2006. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>..
23. **Sánchez Suárez, Juan Manuel.** Adictos al trabajo. [En línea] febrero 9, 2010. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=richFacesJsflntro>..
24. **Garrett, Jesse James.** Maestros del web. [En línea] junio 11, 2007. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/ajax/>.

25. **Sánchez Suárez, Jose Manuel.** Adictos al trabajo. [En línea] octubre 22, 2008. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=migrateJSF2Facelets..>
26. **Prieto Campos, Beatris.** Diseño y programación de páginas web. [En línea] mayo 18, 2013. <http://atc.ugr.es/~bprieto/paginas-web8/introduccionx.html..> [Citado en: mayo 18, 2013.]
27. w3schools.com. *CSS Tutorial.* [En línea] 1999. [Citado en: mayo 18, 2013.] [http://www.w3schools.com/css/.](http://www.w3schools.com/css/)
28. **Chamba, Wilman.** Web Application-Plataforma J2EE. [En línea] febrero 15, 2008. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://wilmanchamba.wordpress.com/2008/02/20/jboss-seam-framework.>
29. **Suárez González, Héctor.** javaHispano. [En línea] marzo 21, 2003. [Citado en: mayo 18, 2013.] [http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual\\_hibernate.](http://www.javahispano.org/contenidos/es/manual_hibernate.)
30. **Herrera, Cristhian.** Adictos al trabajo. [En línea] octubre 17, 2007. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=EJB3vsSpring#1.2.1.Enterprise%20Ja.>
31. **Ort, R.B.** Sun microsystems. *The Java Persistence API - A Simpler Programming Model for Entity Persistence.* [En línea] agosto 30, 2007. [Citado en: mayo 18, 2013.] [http://java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/jpa/.](http://java.sun.com/developer/technicalArticles/J2EE/jpa/)
32. Java Platform, Enterprise Edition (Java EE) Technical Documentation. [En línea] [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://docs.oracle.com/javaee.>
33. Elpin Systems. [En línea] 2004. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.epin.com/tutorials/firstjava.php.>
34. Itera. [En línea] 2008. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF.>
35. **Mora, Francisco.** UML: Lenguaje. [En línea] 2003. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/GPS/archivos/Uml.PDF.>
36. Milestone consulting. [En línea] [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.milestone.com.mx/CursoModeladoNegociosBPMN.htm..>
37. **Storkel, Scott.** O'Reilly on Java.com. [En línea] [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://onjava.com/pub/a/onjava/2002/12/11/eclipse.html.>

38. Natura Software. [En línea] 2007. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.naturasoftware.com/main.php?f=tecnologia>.
39. Eaprende.com. [En línea] 2008. [Citado en: mayo 18, 2013.] <http://www.eaprende.com/gestor-de-basededatos-mysql-postgresql-sqlite.html>.
40. Guía Ubuntu. [En línea] [Citado en: mayo 18, 2013.] [http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin\\_III](http://www.guia-ubuntu.org/index.php?title=PgAdmin_III).
41. EcuRed. [En línea] [Citado en: mayo 18, 2013.] [http://www.ecured.cu/index.php/Visual\\_Paradigm](http://www.ecured.cu/index.php/Visual_Paradigm).
42. **Vega Rodríguez, Yenier and Pelegrín Nicot, Yoel.** Trabajo de Diploma . *Componente web para el módulo Salud Materno-Infantil del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud*. Cuba : s.n., 2011. [Citado en: junio 15, 2013.]
43. **Silva Pérez, Rosel and Ramírez Pérez, José Felipe.** Trabajo de Diploma. *Consultas del Programa Nacional de Atención Materno-Infantil del Sistema Integral para la Atención Primaria de Salud*. La Habana, Cuba : s.n., 2012. [Citado en: junio 15, 2013.]
44. [En línea] <http://escuela.med.puc.cl/paginas/departamentos/o>. [Citado en: junio 15, 2013.]
45. MegaPractical. [En línea] 2013. [Citado en: junio 15, 2013.] <http://megapractical.com>.
46. Soporte Intercontinental SCM. *Administración, Sistemas, Soporte. Tecnologías de la información*. [En línea] 2011. [Citado en: junio 15, 2013.] <http://www.scm.si.es/scmsi/index.php/software-sanitario/alas-his>.
47. ptm. *Expediente Clínico Electrónico*. [Online] [Cited: junio 15, 2013.] <http://www.grupoptm.com/alas-his>.
48. BuenMaster.com. [En línea] agosto 14, 2007. [Citado en: junio 15, 2013.] <http://buenmaster.com/?a=536>.
49. **Maldonado, Daniel M.** El CoDiGo K. Arquitectura de programación en 3 capas. [En línea] [Citado en: junio 15, 2013.] <http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/>.
50. —. El CoDiGo K. Arquitectura de programación en 3 capas. [En línea] [Citado en: junio 15, 2013.] <http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/>.
51. —. El CoDiGo K. Arquitectura de programación en 3 capas. [En línea] [Citado en: junio 15, 2013.] <http://www.elcodigok.com.ar/2007/09/arquitectura-de-programacion-en-3-capas/>.

52. **Ottinger, Joseph.** TheServerSide.com. *JBoss releases JBoss Tools, Eclipse Plugins including Exadel.* [Online] [Cited: junio 15, 2013.] [http://www.theserverside.com/news/thread.tss?thread\\_id=45933..](http://www.theserverside.com/news/thread.tss?thread_id=45933..)
53. **Vial Ovale.** Sistema de gestión de base de datos. [En línea] 2007. [Citado en: junio 15, 2013.] <http://vialovalle.blogcindario.com/2007/01/00061-sistema-de-gestion-de-bases-de-datos.html..>

## ANEXOS

**alashIS**  
SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Edwin Casanova  
Hospital Industrial San Tomé Anzoátegui

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Incidencias Salir

Consulta Externa

Menú

- Marcadores
- Atender paciente
- Consultar relación de...
- Consultar relación de...
- Gestionar relación de pa...
- Generar reporte
- Gestionar horarios

**Captar embarazada**

Q Buscar...

**Datos generales**

Fecha captación:  Peso inicial:  ok Peso habitual:  ok

Talla:  ok IMC:  ok Peso ideal:

Valoración ponderal inicial:  ok Menstruación regular:  Fórmula menstrual (ciclo):  ok

**Datos embarazo actual**

DIU insitu:  DIU fallo anterior:  Fecha inicio uso anticonceptivo:

Fecha fin uso anticonceptivo:  Semanas captar:  ok Fecha última menstruación:

Fecha probable parto:  Curso preparación psicofísica parto:  Maternidad paternidad responsables:

**Resumen interrogatorio**

Resumen interrogatorio:  ok

**Consejos profilácticos**

Consejos profilácticos:  ok

Aceptar Cancelar

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.

Anexo 1. Crear captación de la embarazada

**alashIS**  
SISTEMA DE INFORMACIÓN HOSPITALARIA

Edwin Casanova  
Hospital Industrial San Tomé Anzoátegui

Inicio Preferencias Notificaciones (0) Incidencias Salir

Consulta Externa

Menú

- Marcadores
- Atender paciente
- Consultar relación de...
- Consultar relación de...
- Gestionar relación de pa...
- Generar reporte
- Gestionar horarios

**Ver detalles de captación embarazada**

Q Buscar...

**Datos generales**

Fecha captación: 25/06/2013 Peso inicial: 70 kg Peso habitual: 70 kg

Talla: 1.69 m IMC: 23.3 kg Peso ideal: 65 kg

Valoración ponderal inicial: 92.9 % Menstruación regular: No Fórmula menstrual (ciclo): 30 días

Fórmula menstrual (duración): 5 días

**Datos embarazo actual**

DIU insitu: Si DIU fallo anterior: Si Fecha inicio uso anticonceptivo: 05/05/2012

Fecha fin uso anticonceptivo: 20/06/2013 Semanas captar: 10 Fecha última menstruación: 25/04/2013

Fecha probable parto: 26/02/2014 Curso preparación psicofísica parto: No Maternidad paternidad responsables: No

**Resumen interrogatorio**

Resumen interrogatorio:

**Consejos profilácticos**

Consejos profilácticos:

Modificar Eliminar Salir

© Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.

Anexo 2. Ver detalles de captación de la embarazada

The screenshot shows the 'Motivo de consulta' tab selected in the 'Crear hoja planificación familiar' form. The interface includes a top navigation bar with the 'alas HIS' logo and user information for Edwin Casanova. A left sidebar contains a 'Menú' with options like 'Atender paciente' and 'Generar reporte'. The main content area has tabs for 'Datos personales', 'Datos generales', 'Examen físico', 'Motivo de consulta', and 'Riesgos preconceptionales'. The 'Motivo de consulta' section contains a search criteria form with fields for 'Código' and 'Descripción', a 'Buscar' button, and a 'Búsqueda avanzada' link. Below this are sections for 'Clasificación Internacional Atención Primaria (CIAP)', 'Listado motivos seleccionados', and 'Observaciones y conclusiones' with text input fields. 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right.

Anexo 3. Crear hoja de planificación familiar: Motivo de consulta

The screenshot shows the 'Riesgos preconceptionales' tab selected in the 'Crear hoja planificación familiar' form. The layout is similar to the previous screenshot, but the search criteria section now includes a 'Nombre' field and a 'Tipología' dropdown menu. The 'Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE)' section is present instead of CIAP. The 'Listado riesgos seleccionados' section shows 'No existen riesgos seleccionados'. A 'Conducta a seguir:' section with a text input field is located below the list. 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons are at the bottom right.

Anexo 4. Crear hoja de planificación familiar: Riesgos preconceptionales

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Aborto**, es la interrupción prematura del embarazo.

**Antecedentes obstétricos**, es la información relacionada con los períodos de gestación, partos y puerperios anteriores de una embarazada.

**Aparato genital**, es el aparato genital (o aparato reproductor o aparato reproductivo o sistema reproductor o sistema genital) es el conjunto de órganos cuyo funcionamiento está relacionado con la reproducción sexual, con la sexualidad, con la síntesis de las hormonas sexuales y con la micción.

**Consulta**, es el lugar físico, normalmente policlínico o consultorio, en el cual el médico atiende a un paciente por un espacio de tiempo determinado y en el cual el doctor brinda su parecer y recomienda los pasos a seguir.

**Ginecología**, es la especialidad médica y quirúrgica que trata las enfermedades del sistema reproductor femenino (útero, vagina y ovarios).

**Menstruación**, es el período o regla que constituye la pérdida de sangre por la vagina desde el útero y representa el inicio del ciclo sexual femenino o ciclo menstrual, que es un ritmo de aproximadamente 28 días de duración y suele aparecer a partir de los 10-14 años de edad y dura hasta la menopausia.

**Método anticonceptivo**, es el método contraceptivo que impide o reduce significativamente las posibilidades de una fecundación en mujeres fértiles que mantienen relaciones sexuales de carácter heterosexual.

**Planificación familiar**, es el conjunto de prácticas que pueden ser utilizadas por una mujer, un hombre o una pareja de potenciales progenitores orientadas básicamente al control de la reproducción mediante el uso de métodos anticonceptivos en la práctica de relaciones sexuales.

**Posnatal**, es el período que se contempla después del nacimiento.

**Prenatal**, es el período que se contempla antes del nacimiento.

**Riesgo preconcepcional**, es la probabilidad que tiene una mujer no gestante de sufrir daño (ella o su producto) durante el proceso de la reproducción.

**Shock**, es el estado en el que puede entrar la paciente luego de ser intervenida quirúrgicamente.

**Legra**, instrumento en forma de cuchara tallada.

**API** (Application Programming Interface) o Interfaz de Programación de Aplicaciones, es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta librería para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**Framework**, es una estructura de soporte definida en la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

**IDE**, entorno de desarrollo integrado o en inglés Integrated Development Environment ('IDE') es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador. Puede dedicarse en exclusiva a un sólo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios.

**Java Script**, es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web.

**Plug-in**, es un módulo de hardware o software que añade una característica o un servicio específico a un sistema más grande. La idea es que el nuevo componente se enchufa simplemente al sistema existente.