



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 4

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias
Informáticas

Desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia para el sistema XAVIA HIS

Autor: José Andrés Cala Rodríguez

Tutores: Dr.C. José Felipe Ramírez Pérez
Ing. Nadezka Milán Cristo

Co-tutor: Ing. Josué Rodríguez Ronquillo

La Habana, 15 de junio de 2018.

“Año 60 de la Revolución“

Declaración de autoría

Declaro ser el único autor del trabajo de diploma “Desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia para el sistema XAVIA HIS” y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los 15 días del mes de junio del año 2018.

José Andrés Cala Rodríguez

Autor

Dr.C. José Felipe Ramírez Pérez

Tutor

Ing. Nadezka Milán Cristo

Tutor

Ing. Josué Rodríguez Ronquillo

Co-tutor

Dr.C. José Felipe Ramírez Pérez:

Ingeniero en Ciencias Informáticas por la Universidad de las Ciencias Informáticas en 2012. Profesor Asistente, Máster en Informática Aplicada y Doctor en Informática. Presidente de la sección UCI de la Sociedad Cubana de Informática Médica. Coordinador de la Maestría en Informática Médica Aplicada y Líder del Grupo de Investigación de Informática en Salud. Se desempeña como Jefe del Departamento de Desarrollo de Aplicaciones del Centro de Informática Médica de la Universidad de Ciencias Informáticas. Es investigador en las áreas de Minería de Procesos, Análisis de Redes Sociales e Informática Médica. Tiene 10 años de experiencia en la gestión de equipos de desarrollo de software y desarrollo de aplicaciones informáticas para el sector de la salud. Es miembro de la Sociedad Cubana de Informática Médica (SOCIM) y de la Unión de Informáticos de Cuba (UIC).

Correo electrónico: jframirez@uci.cu

Agradecimientos

*Agradecer a mis padres por ser parte de lo que soy hoy como persona, dándome amor,
educación y comprensión incondicional.*

A mi hermana que me inspira a ser cada día mejor.

A mi pareja por todo el amor que me ha dado.

A todos mis amigos de la universidad por compartir tantos momentos juntos.

A mis tutores por la ayuda brindada.

*A todos aquellos que de una forma u otra estuvieron ahí para ayudarme en algún
momento.*

Gracias.

Dedicatoria

Dedico este logro a todas las personas que han sido importantes para mí, especialmente mi familia, mi mamá por siempre luchar por mí, mi papá por consentirme en todo, mi hermana por estar siempre ahí y mi novia por darme el apoyo que necesito en los peores momentos.

El Centro de Informática Médica de la Universidad de las Ciencias Informáticas desarrolla el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS. Este está compuesto por varios módulos vinculados a cada una de las áreas de las instituciones hospitalarias. El módulo Consulta Externa contiene funcionalidades para el procesamiento de la información en diferentes especialidades, sin embargo, no gestiona la información de las especialidades de Ginecología y Obstetricia.

Para gestionar la información de estas especialidades se analizaron los procesos de negocio asociados a sus consultas y se evaluaron los sistemas informáticos existentes que gestionan información de Ginecología y Obstetricia. La información obtenida del análisis realizado determinó la necesidad de desarrollar las hojas de consulta propuestas, así como su incorporación al módulo Consulta Externa del sistema XAVIA HIS.

Para el desarrollo de las hojas de consulta se utilizó el Visual Paradigm v8.4 como herramienta CASE, aplicable en todo el ciclo de vida del desarrollo de software, el cual soporta UML v2.1 como Lenguaje Unificado de Modelado y BPMN como notación para modelar los procesos del negocio, PostgreSQL v9.4 como Sistema Gestor de Bases de Datos, pgAdmin III v1.10.5 como herramienta gráfica para la administración de bases de datos, JBoss Developer Studio como Entorno de Desarrollo Integrado, Java v1.6 como lenguaje de programación orientado a objeto y JBoss v4.2.2 como servidor de aplicaciones.

Como resultado se obtuvo las hojas de consulta de las especialidades de Ginecología y Obstetricia, que permiten mejorar la gestión de la información clínica en el sistema XAVIA HIS. La validación, a partir de las pruebas de software definidas, permitió constatar la calidad en la implementación realizada. Finalmente, con la integración al sistema XAVIA HIS mejora la disponibilidad, accesibilidad, seguridad y completitud de la información del paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia.

Palabras claves: Consulta Externa, Ginecología, Obstetricia, Sistema de Información Hospitalaria.

Índice de contenidos

Introducción.....	1
Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación.....	7
1.1. Proceso de gestión de información en los sistemas de información en salud en instituciones hospitalarias.....	7
1.2. Proceso Atender paciente en las especialidades Ginecología y Obstetricia.....	8
1.3. Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA) para preservar la información en la Historia Clínica Electrónica.....	9
1.4. Sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción.....	11
1.5. Tecnologías utilizadas.....	14
1.6. Metodologías de desarrollo de software.....	22
1.6.1 Metodología AUP-UCI.....	23
1.7. Conclusiones del capítulo.....	25
Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia.....	26
2.1. Modelado de negocio.....	26
2.2. Requisitos de software.....	27
2.2.1 Requisitos funcionales. Descripción de requisitos por procesos.....	28
2.3. Modelo de diseño.....	47
2.3.1 Diagramas de clases del diseño.....	47
2.4. Conclusiones del capítulo.....	50
Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia.....	51
3.1 Propuesta del sistema.....	51
3.2 Modelo de datos.....	52
3.3 Arquitectura de software.....	53
3.4 Estándares de codificación.....	56
3.5 Tratamientos de errores.....	57
3.6 Seguridad informática.....	58
3.7 Pruebas de software.....	59
3.7.1 Pruebas de caja negra mediante la técnica partición equivalente.....	62
3.7.2 Pruebas unitarias.....	63
3.7.3 Pruebas de aceptación.....	64

Índice de contenidos

3.7.4	Pruebas de regresión	65
3.7.5	Pruebas de integración	66
3.8	Conclusiones del capítulo	66
	Conclusiones.....	67
	Recomendaciones.....	68
	Referencias bibliográficas	69
	Anexos	73
	Glosario de términos	74

Índice de figuras y tablas

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de proceso de negocio Atender paciente.....	27
Figura 2. Diagrama de paquetes de las hojas de Ginecología y Obstetricia..	48
Figura 3. Diagrama de clases de diseño Crear hoja ginecológica.....	49
Figura 4. Diagrama de clases de diseño Ver datos de hoja ginecológica.	50
Figura 5. Modelo de datos.....	52
Figura 6. Representación de las tecnologías en el Patrón MVC..	54
Figura 7. Modelo de acta de aceptación de las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia..	73

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación de sistemas de información hospitalaria que gestionan información de la consulta externa.....	13
Tabla 2. Requisitos funcionales.	28
Tabla 3. Descripción del requisito Crear hoja ginecológica..	28
Tabla 4. Descripción del requisito: Ver datos de la hoja ginecológica..	44
Tabla 5. Descripción de atributos comunes entre todas las entidades..	53
Tabla 6. Resultados de las pruebas de caja negra.....	62

Introducción

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se ha evidenciado durante años en casi todas las áreas del conocimiento y la actividad humana. La informática, ciencia que se encarga del tratamiento automático de la información, ha propiciado la manipulación de grandes volúmenes de datos y la ejecución de cálculos complejos a grandes velocidades (Plazzotta et al., 2015; Morales et al., 2018). La medicina es una de las esferas cuya proyección se orienta cada vez más hacia una incorporación progresiva y sistemática de estas tecnologías, como una vía factible para mejorar la calidad de los servicios de salud que son prestados a los pacientes (García et al., 2014).

Dentro del campo de la medicina, las especialidades: Ginecología y Obstetricia fomentan una amplia gama de necesidades en la salud de la mujer durante el embarazo, el parto y la recuperación postparto (Aguilar et al., 2014; Ricardo et al., 2017). Por la condición delicada que presentan las mujeres en período normal o de gestación y los recién nacidos, es de gran importancia la búsqueda de la información de los antecedentes personales y familiares; información vital para lograr una atención eficiente (Gómez-Durán et al., 2016).

La Ginecología se centra en el cuidado de los sistemas reproductores femeninos, incluido el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades desde su primera menstruación como mujer, su edad fértil hasta la menopausia y etapas posteriores (Botero et al., 2004). La atención ginecológica también incluye chequeos regulares de los posibles problemas que surjan en ovarios, vagina y útero de la mujer además de tratar la menopausia, la Ginecología, la medicina reproductiva, la anticoncepción y la colposcopia (Beguiristain et al., 2002)

La Obstetricia, se fundamenta en el tratamiento y cuidado de la mujer embarazada. El obstetra atiende el cuidado del embarazo, desde el primer momento en que la mujer está embarazada hasta el parto (Schwarcz et al., 1970). Se encarga del cuidado, complicaciones y posibles riesgos de la salud del feto y de la mujer. Evalúa que las condiciones de la mujer embarazada y el feto sean saludables y que el embarazo siga un buen ritmo. El obstetra atiende también el nacimiento del bebé. Detecta las condiciones fetales dentro del vientre materno, tomando decisiones para que el bebé tenga un buen nacimiento (Beguiristain et al., 2002)

En la actualidad se implementan métodos novedosos para la gestión administrativa en consultas, hospitales y centros de investigación biomédica, y en muchas instituciones se disponen de sistemas informáticos que apoyan al diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de los problemas de

salud (Delgado & Vidal, 2006; Vidal et al., 2004). Dentro de los más destacados se encuentran los Sistemas para el Almacenamiento, Visualización y Transmisión de Imágenes Médicas (PACS, por sus siglas en inglés), Sistema de Información Radiológica (RIS, por sus siglas en inglés), Sistemas de Información de Laboratorios (LIS, por sus siglas en inglés) y Sistemas de Información Hospitalaria (HIS, por sus siglas en inglés).

Los HIS son sistemas que centralizan toda la información generada por los distintos servicios de un hospital a partir de un mismo paciente (Suzuki et al., 2005; Plazzotta et al., 2015), lo que ha ofrecido a los profesionales de la salud una alternativa que permite: lograr la optimización de recursos humanos y materiales, así como preservar la información que se maneja acerca de los pacientes. El área de consulta externa se encarga de agrupar un conjunto de servicios médicos destinados a ofrecer atención especializada a pacientes cuya patología no requiera de atención médica urgente, por lo que asegurar la calidad del servicio en esta, constituye uno de los mayores pilares de cualquier entidad hospitalaria (Delgado & Vidal, 2006).

El Centro de Informática Médica (CESIM) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) desarrolla el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS. Este sistema está compuesto por diferentes módulos que responden a cada una de las áreas que se pueden encontrar en una institución hospitalaria como son Admisión, Emergencia, Epidemiología, Banco de Sangre, Hospitalización, Consulta Externa, entre otros. El módulo Consulta Externa gestiona la información de los servicios que se brindan, como la planificación de horarios, reportes diarios y esencialmente los datos de las consultas de los pacientes a través de la hoja general de consulta.

La hoja general de consulta¹ del sistema XAVIA HIS, muestra los datos personales y laborales del paciente y posibilita introducir información sobre el examen físico, interrogatorio, así como datos antropométricos del mismo. Sin embargo, no brinda a los galenos de las especialidades Ginecología y Obstetricia, la posibilidad de catalogar o describir información necesaria para estas consultas.

Para la especialidad de Ginecología el sistema no permite el registro de la siguiente información: examen a genitales tanto internos como externos, estudio de las mamas que se le realice a la paciente y prueba de Papanicolaou o citología vaginal exámenes de vital importancia para la detección de patologías relacionadas con el cuello de útero, estado de las mamas a partir de la

¹ Formulario de datos en el que se recoge información de la atención al paciente y se guarda como un documento clínico siguiendo el estándar HL7.

realización de mamografías o ecografías mamarias y detección de células anormales en el cuello uterino y cáncer cervical respectivamente.

Mientras que para la especialidad de Obstetricia no se recopila la información referente a: gestión de parto, fondo de saco y antecedentes obstétricos y neonatales, información necesaria para determinar fecha y tipo de parto, número de nacidos y datos de los recién nacidos; embarazos extrauterinos; e identificar las características psicosociales de la mujer embarazada, sus antecedentes médicos, obstétricos, del embarazo y el parto actual, así como detectar los factores de riesgo de mortalidad neonatal respectivamente.

La situación descrita anteriormente trae consigo las siguientes limitantes:

- El sistema XAVIA HIS no permite el registro de información clínica de las especialidades de Ginecología y Obstetricia.
- La ausencia de la información clínica de las especialidades de Ginecología y Obstetricia en la Historia Clínica Electrónica impide el seguimiento oportuno de la mujer en estas consultas.
- La imposibilidad de recopilar la información adecuada de las especialidades mencionadas afecta la permanencia de los datos en una Historia Clínica única pues esta se realiza de forma manual.
- Los especialistas no cuentan con información que apoye la emisión de diagnósticos.

Teniendo en cuenta la situación descrita anteriormente, se identifica el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar la gestión de la información clínica generada en las consultas de Ginecología y Obstetricia en instituciones hospitalarias?

El **objeto de estudio** se enmarca en el proceso de gestión de información en los sistemas de información en salud en instituciones hospitalarias.

El **campo de acción** se centra en la gestión de información en las consultas de Ginecología y Obstetricia.

Para dar solución al problema planteado se define como **objetivo general**: Desarrollar las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia, que mejore la gestión de la información clínica en el sistema XAVIA HIS.

Para dar cumplimiento al objetivo general se definen las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Elaboración del marco teórico de la investigación relacionado con la gestión de información

en los sistemas de información en salud en instituciones hospitalarias, específicamente en las consultas de Ginecología y Obstetricia.

2. Desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia.
3. Integración de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia al sistema XAVIA HIS.
4. Validación de las hojas de consulta desarrolladas a partir de las pruebas de software definidas.

Para el desarrollo de la investigación se emplearon diversas técnicas y métodos científicos (Hernández et al., 2001).

Métodos teóricos:

- Método analítico-sintético: se utilizó para la descomposición del problema a resolver en elementos por separado y la profundización en el estudio de cada uno de ellos, para luego sintetizarlos en la propuesta de solución, el desarrollo de las hojas de consulta de las especialidades de Ginecología y Obstetricia.
- Método histórico-lógico: se empleó para el análisis de la evolución de los sistemas de información en salud y cómo se han perfeccionado para llevar a cabo una mejor gestión de la información en las consultas de Ginecología y Obstetricia, en función de comprender mejor el objeto de estudio de la investigación y desarrollar una propuesta de solución acorde con las necesidades identificadas.

Métodos empíricos:

- Entrevista: se aplicó para obtener toda la información necesaria respecto a cómo se lleva a cabo hoy la gestión de información en las consultas de Ginecología y Obstetricia en las instituciones hospitalarias.
- Modelación: se empleó dicho método en la etapa inicial de la investigación. Con vistas a refinar los requisitos del sistema, se crearon abstracciones para entender mejor la realidad. Todo el proceso de ingeniería de software forma parte del método de modelación, el cual pretende proveerle al desarrollador los mecanismos para que pueda crear un software con las exigencias requeridas.

Técnicas de investigación:

- Análisis documental: se realizó consultas de libros y artículos científicos digitales para el estudio de los referentes teóricos. Se citó fundamentalmente bibliografía del periodo 2013-2018 para asegurar la actualidad de los aspectos abordados.

Con el desarrollo e integración de las hojas de consulta de las especialidades de Ginecología y Obstetricia al Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS se esperan los siguientes beneficios:

1. Mejorar la gestión de la información clínica en las especialidades de Ginecología y Obstetricia desde el sistema XAVIA HIS.
2. Mejorar los procesos que se llevan a cabo en las áreas de Ginecología y Obstetricia.
3. Mejorar la disponibilidad, accesibilidad, seguridad y completitud de la información del paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia.
4. Mejorar la toma de decisiones clínico-administrativa para el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las pacientes en las consultas de Ginecología y Obstetricia.

El contenido del presente documento se encuentra estructurado en 3 capítulos:

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN. Contiene el marco conceptual en el que se abordan los principales conceptos del dominio de aplicación. Además, se argumenta cómo se realiza el proceso de atención al paciente en las consultas de Ginecología y Obstetricia. Se realiza un análisis del estado del arte, donde se caracterizan un conjunto de sistemas informáticos que gestionan información relacionada con las consultas referidas. Además, se hace referencia a la metodología de desarrollo, las herramientas, tecnologías, marcos de trabajo y lenguajes de programación a utilizar para desarrollar la propuesta de solución.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO DE LAS HOJAS DE CONSULTA DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA. Describe la propuesta de solución, a partir de abordar los elementos necesarios para su concepción, análisis y diseño. Para ello se selecciona el escenario 3 de la metodología AUP UCI, que define el modelado del negocio con descripción de proceso de negocio (DPN) y el modelado del sistema con descripción de requisitos de procesos (DRP). Se presentan los artefactos ingenieriles que responden a estas etapas en el proceso de desarrollo de software, tales como el modelo de negocio y el modelo de diseño. Además, se presenta el patrón arquitectónico utilizado.

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DE LAS HOJAS DE CONSULTA DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA. En este capítulo se implementan las clases y subsistemas de la solución propuesta. Se presenta el modelo de datos y se describen los atributos comunes entre las entidades del modelo de datos. Se realiza un estudio de los mecanismos para el tratamiento de errores. La seguridad informática es abordada con la finalidad de prevenir intrusiones que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información contenida. Además se valida la solución propuesta a través de una estrategia de pruebas de software compuesta esencialmente por pruebas de aceptación y caja negra.

Finalmente se presentan las Conclusiones, se emiten las Recomendaciones, se listan las Referencias bibliográficas y se incluyen los Anexos y el Glosario de términos, que proveen mayor información del trabajo realizado.

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

Contiene el marco conceptual en el que se abordan los principales conceptos del dominio de aplicación. Además, se argumenta cómo se realiza el proceso de atención al paciente en las consultas de Ginecología y Obstetricia. Se realiza un análisis del estado del arte, donde se caracterizan un conjunto de sistemas informáticos que gestionan información relacionada con las consultas referidas. Además, se hace referencia a la metodología de desarrollo, las herramientas, tecnologías, marcos de trabajo y lenguajes de programación a utilizar para desarrollar la propuesta de solución.

1.1 Proceso de gestión de información en los sistemas de información en salud en instituciones hospitalarias

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un hospital es una parte integrante de una organización médica y social, cuya misión es proporcionar a la población asistencia médica y sanitaria tanto curativa como preventiva, y cuyos servicios externos se difunden hasta el ámbito familiar (Webscolar, 2010).

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. El uso de la Informática en la Medicina 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 sistemas informáticos que reducen la posibilidad de error en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, y que aceleran su formulación.

Entre los sistemas más destacados en este ámbito se encuentran los sistemas de información Radiológica (RIS), Sistemas de Información de Laboratorios (LIS), Sistemas para el almacenamiento, Visualización y Transmisión de imágenes Médicas (PACS) y Sistemas de información Hospitalaria (HIS); estos últimos encargados de la gestión clínico-administrativa del hospital en su conjunto.

Dentro de una institución hospitalaria una de las áreas más importantes y que mayor cantidad de información genera es la de Consulta externa cuya función principal es prestarle atención especializada a cualquier paciente que lo necesite. Es aquí donde se valora, diagnostica y de ser

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

necesario, se remite a un paciente para otras áreas de cualquier centro asistencial. El área de Consulta Externa comprende muchas especialidades, dentro de las que se encuentran Ginecología y Obstetricia. Estas especialidades se encargan de atender las necesidades de salud integral de la mujer a lo largo de su vida; forman una única especialidad médica que se ocupa del cuidado global de la salud reproductiva femenina.

1.2 Proceso Atender paciente en las especialidades Ginecología y Obstetricia

El paciente acude a la consulta para ser atendido por un médico presentando una solicitud de interconsulta, una referencia médica, una cita o explicando razones convincentes para ser atendido sin cita previa. El técnico de registros médicos o enfermera le entrega al médico las historias clínicas de los pacientes citados para la fecha actual y el registro de pacientes atendidos donde el médico debe registrar los datos de los pacientes atendidos. El médico identifica el tipo de paciente a consultar que puede ser de primera, interconsulta, sucesivo, no programado o referido. En el caso de los pacientes a interconsultar o vienen referidos deben mostrar los documentos solicitud de interconsulta y referencia médica, respectivamente.

Además, el médico actualiza el registro de pacientes atendidos con los datos personales del paciente a consultar. El médico revisa la historia clínica si la tiene, la solicitud de interconsulta y la referencia médica en dependencia del tipo de paciente y actualiza la hoja de consulta con el motivo de consulta. Para realizar el interrogatorio, si es un paciente de primera, el médico le pregunta el motivo de la consulta, la historia de la enfermedad actual, antecedentes tanto familiares como personales, hábitos psicobiológicos, antecedentes quirúrgicos, transfusiones previas. Si es un paciente de interconsulta o referido, le pregunta la historia actual de la enfermedad y de forma general indaga sobre los antecedentes personales, familiares, quirúrgicos, los hábitos psicobiológicos, transfusiones previas y registra los datos más relevantes.

Si es un paciente sucesivo el médico le pregunta el motivo de la consulta y en dependencia de este le pregunta la historia actual de la enfermedad. A todos los pacientes el médico los interroga por sistemas teniendo en cuenta los elementos que se muestran en la hoja de consulta y marca si tiene o no cada uno de ellos. En el caso de que presente alguno lo describe literalmente. Al realizar el examen físico, el médico examina al paciente teniendo en cuenta las estructuras, órganos y sistemas del cuerpo y marca lo que encuentre normal, lo que no examinó, o lo que esté anormal. Si no pudo examinar algo o lo evaluó de anormal lo describe literalmente. Si el paciente

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

trae los resultados de exámenes complementarios realizados, el médico los evalúa y los refleja en la hoja de consulta.

Si se hace necesario conocer o corroborar la causa de la enfermedad de un paciente, el médico le indica exámenes complementarios y completa los modelos correspondientes según el tipo de examen (Solicitud de análisis de laboratorio, Solicitud de biopsia, Solicitud de citología, Solicitud de citología ginecológica, Solicitud de estudios imagenológicos). Después que el médico le indica exámenes complementarios al paciente o analiza que no los necesita, emite un diagnóstico o corrobora uno emitido anteriormente, todo depende de la situación. El diagnóstico lo clasifica en una impresión diagnóstica o un diagnóstico final y lo registra en la hoja de consulta y el registro de pacientes atendidos.

A partir de los resultados de los exámenes complementarios, el interrogatorio y el examen físico, el médico puede emitir un tratamiento médico, quirúrgico o de hospitalización. En dependencia de estos tratamientos el médico crea las Indicaciones médicas, el Anuncio operatorio y la Orden de ingreso respectivamente. La solicitud de transfusión se puede crear en cualquiera de los tratamientos. Al paciente se le pueden indicar los tres tratamientos durante la misma atención médica. Antes de culminar la consulta el médico decide si el paciente necesita una interconsulta, una cita, una referencia médica, un certificado médico de reposo, una constancia médica o un informe médico. Posteriormente completa los modelos correspondientes. Cualquiera que sea la decisión la registra en la hoja de consulta y en el registro de pacientes atendidos. Una vez que se culmina la consulta el médico actualiza la Historia Clínica con la hoja de consulta.

1.3 Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA) para preservar la información en la Historia Clínica Electrónica

La Historia Clínica Electrónica (HCE) es “La recolección de información electrónica de salud de una persona, donde la información de salud se define como la información relativa a la salud de un individuo o de atención sanitaria prestada a un individuo y puede apoyar los procesos eficientes para la prestación de asistencia sanitaria” (Sociedad Española de Informática de la Salud (SEIS), Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2012).

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

Con el objetivo de garantizar el uso eficiente de la HCE, es necesario lograr el intercambio de información clínica entre los sistemas de salud. La interoperabilidad² de las HCE se podría lograr si los sistemas de salud se desarrollan apegados a estándares de salud lo que aportaría mayores beneficios, tanto para los pacientes, como para los profesionales de la salud, ya que los registros médicos del paciente serían unificados.

La Arquitectura de Documento Clínico (CDA) de Health Level 7 (HL7), es un estándar basado en XML para el marcaje de documentos que especifica la estructura y semántica de documentos clínicos para el propósito de facilitar su intercambio en un entorno de interoperabilidad (VíctorR. Velázquez M., 2015). El documento puede ser enviado dentro de un mensaje de HL7 y puede existir de forma independiente, también se puede enviar usando un servicio web o como ficheros.

Un documento CDA está dividido en dos partes, la Cabecera (HEAD) y el cuerpo (BODY). La cabecera sigue una estructura común, fácilmente consultable, que proporciona información de contexto del documento y lo identifica unívocamente, provee información acerca de la autenticación, el encuentro, paciente, autor y actores involucrados. El cuerpo del documento puede contener tres niveles de implementación (Implementación de estándares DICOM SR y HL7 CDA para la creación y edición de informes de estudios imagenológicos, 2014):

- Nivel 1: se transmite en el cuerpo del mensaje un bloque de datos sin ninguna estructura definida, puede ser texto, una imagen, un archivo PDF, etc.
- Nivel 2: sigue una estructura XML bien definida con secciones de información identificadas, pero el contenido es texto libre.
- Nivel 3: agrega a cada sección, y a cada dato dentro de esas secciones, diagnósticos, unidades de medición, medicamentos, una estructura basada en el modelo común del RIM3 y una codificación de vocabulario estricta, con el fin de ser procesable computacionalmente.

² Desde el punto de vista de la salud médica es “La habilidad de los sistemas para trabajar juntos, en general gracias a la adopción de estándares. La interoperabilidad no es solamente la habilidad de intercambiar información sanitaria, sino que requiere la habilidad de entender lo que se está intercambiando” (VíctorR. Velázquez M., 2015).

³ Modelo de información de referencia de HL7.

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

La norma CDA no especifica el contenido del documento, sino simplemente la estructura y semántica necesaria para su intercambio.

1.4 Sistemas informáticos existentes vinculados al campo de acción

Como parte de la investigación, se llevó a cabo un estudio con el objetivo de conocer las funcionalidades de los principales sistemas informáticos que en el mundo se encuentran vinculados a las especialidades Ginecología y Obstetricia. Entre los sistemas existentes se encuentran:

METIS HIS

Es un sistema web que permite el acceso tanto al paciente como al personal clínico, personal administrativo y dirección de la institución. Consta con una serie de módulos clínicos específicos, entre los que se encuentran: Historia clínica de emergencia, Historia clínica electrónica (Web), Sanatorio y Block quirúrgico y Coordinaciones, especializado para el registro del acto quirúrgico y las coordinaciones de las intervenciones. Gestiona, aunque no de manera especializada, los servicios gineco-obstétricos de las instituciones, pero no un seguimiento completo de las embarazadas (Apraful, 2010).

Está desarrollado con GeneXus (versión 9.0) y Pattern PXTTools. Fue generado en Java 3 capas. Los reportes dinámicos y datawarehouse fueron desarrollados con GXplorer utilizando la prestación FULL WEB. Funciona en los navegadores Internet Explorer y Mozilla Firefox. Es un sistema propietario aunque permite interacción con sistemas de terceros (Apraful, 2010).

SALGEN

El Sistema de Atención Longitudinal a las Gestantes y el Neonato (SALGEN) permite una alta eficiencia en el análisis estadístico de las pacientes así como darle seguimiento y conocer su situación en cualquier momento. Para ello se toman en cuenta datos de consultas y exámenes genéticos en tiempo real, con vistas a actuar ante cualquier tipo de alteración de los análisis. Este sistema facilita, además, la adopción de medidas de salud necesarias para trabajar con un enfoque preventivo (Vázquez et al., 2016).

Fue implementado en las áreas de atención de los ocho municipios de la provincia Sancti Spíritus y tiene posibilidades de ser aplicado en cualquier otra región. Se utilizaron herramientas de

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

sistemas informáticos de código abierto. Se utilizó como lenguaje de programación PHP, como gestor de base de datos PostgreSQL. Como resultado se obtuvo un sistema multiusuario y multiplataforma. Como desventaja presenta que, al solo gestionar la información de las pacientes durante el embarazo, no maneja lo referente a la Historia Clínica del paciente, así como los antecedentes familiares, tampoco se gestiona la información de los servicios de Gineco-Obstetricia que se prestan en las instituciones hospitalarias a mujeres que no están embarazadas, pero que presentan problemas ginecológicos (Vázquez et al., 2016).

CONTROL SALUD

Es un sistema de gestión integral multiusuario desarrollado para consultorios de Ginecología y Obstetricia. Consta con diferentes módulos entre los que se encuentran el Pediátrico, Kinesiología, Oftalmológico y el Gineco-obstétrico.

Dentro de sus funcionalidades se encuentran el seguimiento durante el embarazo, los antecedentes ginecológicos de la gestante, examen materno fetal, ecografía obstétrica, gráficas de controles maternos, gráficas de control del feto y datos del parto. Es un sistema privativo y además es una aplicación de escritorio lo que hace más complicado el despliegue de dicho sistema en una institución hospitalaria, así como la comunicación con sistemas de terceros (Salud, 2015).

AXÓN

Es una aplicación en la nube, gestiona todo tipo de servicios médicos, cubre tanto los aspectos clínicos como de gestión. El software se ha diseñado a partir de un núcleo común, comparte una interface y una estructura de datos totalmente compatible entre sí. Tiene un módulo de Ginecología para la gestión de la información de la especialidad. Permite llevar un registro de la historia de los pacientes, incluyendo apartados específicos para la ecografía, mamografía o para exploraciones del tracto inferior como citologías o biopsias entre otras. Obstetricia podrá gestionar situaciones clínicas como el control de embarazo y el parto (SEGO, 2012).

XAVIA HIS

Sistema integral para la gestión hospitalaria que tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE) única por paciente y centralizada, que incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno al mismo. Asimismo, otras de sus características

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

distintivas, es que es un sistema multientidad y modular, contando con alrededor de 18 módulos (XAVIA HIS, 2018).

Es una aplicación web desarrollada con herramientas de código abierto. Cuenta con una estructura modular que integra las funciones de las diferentes áreas dentro de una institución hospitalaria, sean asistenciales, de apoyo o administrativas, así como la convergencia de varias entidades de salud dentro de un mismo sistema para el intercambio de información sobre pacientes y servicios. Además, posee especializaciones para áreas como Estomatología y Telemedicina (Arturo et al., 2018; Garrido et al., 2017; Valdés et al., 2018).

Como parte de la investigación sobre los antecedentes de los sistemas que gestionan la información relacionada con las especialidades de Ginecología y Obstetricia, se obtuvieron los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 1. Comparación de sistemas de información hospitalaria que gestionan información de la consulta externa. Fuente: elaboración propia.

Nombre del software	Tipo de software	Tipo de licencia	Gestión gineco-obstétrica
METIS HIS	Aplicación web	Propietario	Si (Gestión no especializada)
SALGEN	Aplicación web	Libre	Sí (No especifican sobre modelo oficial de historia clínica gineco-obstetra) Solo gestiona información durante el embarazo
CONTROL SALUD	Escritorio	Propietario	Sí, se enfocan a la atención primaria de salud
AXÓN	En la nube	Propietario	Gestión parcial
XAVIA HIS	Aplicación web	Libre	Gestión parcial (hoja de consulta general)

Valoración de los sistemas analizados

Al realizar un estudio de las diferentes soluciones y productos existentes en el mercado, se pudo determinar que:

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

- La mayoría gestionan la información a partir de una historia clínica gineco-obstétrica estandarizada.
- Siguen estándares y normas internacionales para el trato de la información.
- Siguen buenas prácticas para la gestión de información ginecológica y obstétrica.
- Gestionan en instituciones hospitalarias información acerca de los servicios gineco-obstétricos así como en la atención primaria de la salud.

Bajo el concepto de mantener una Historia Clínica Electrónica única que integre las funcionalidades de todos los módulos asistenciales, como lo dispone el sistema XAVIA HIS, y luego del análisis realizado, se adoptó las buenas prácticas que presentan los sistemas para la gestión de la información de las consultas y se constató que constituye una opción viable desarrollar las hojas de consulta especializadas de Ginecología y Obstetricia e integrarlas al sistema XAVIA HIS.

1.5 Tecnologías utilizadas

Las herramientas son un punto importante en la elaboración de una aplicación, son los programas que se reutilizan para automatizar las actividades definidas en el proceso de desarrollo de software; permiten crear y darle soporte al mismo, muchas veces haciendo el trabajo más factible y sencillo. En este epígrafe se especifican las tecnologías definidas por el proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM y utilizadas para el desarrollo de la propuesta de solución. Se abordan las herramientas, marcos de trabajo y lenguajes de programación utilizados, estos son:

Visual Paradigm 8.0

Visual Paradigm es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering, por sus siglas en inglés) aplicable en todo el ciclo de vida del desarrollo de software. Soporta UML, BPMN (Business Process Modeling Notation por sus siglas en inglés), entre otras tecnologías. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta proporciona abundantes tutoriales UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. Es fácil de instalar y actualizar y compatible entre ediciones (Visual Paradigm, 2018).

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

PostgreSQL 9.4.1-1

PostgreSQL es un Sistema Gestor de Bases de Datos relacional orientado a objetos. Está derivado del paquete Postgres escrito en Berkeley. Con cerca de una década de desarrollo tras él, PostgreSQL es el gestor de bases de datos de código abierto más avanzado hoy en día, ofreciendo control de concurrencia multi-versión, soportando casi toda la sintaxis SQL (incluyendo subconsultas, transacciones y funciones definidas por el usuario), contando también con un amplio conjunto de enlaces con lenguajes de programación (incluyendo C, C++, Java, perl y python) (PostgreSQL, 2018).

Pgadmin III

PgAdmin es una herramienta de código abierto para la administración de bases de datos PostgreSQL. Fue diseñado para responder a las necesidades de la mayoría de los usuarios, desde escribir simples consultas SQL hasta desarrollar bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características de PostgreSQL y hace simple la administración. Está disponible en más de una docena de lenguajes y para varios sistemas operativos, incluyendo Microsoft Windows, Linux, FreeBSD, Mac OSX y Solaris. PgAdmin es desarrollado por una comunidad de expertos PostgreSQL en todo el mundo y está disponible en más de una docena de idiomas. Es una herramienta libre y se desarrolla bajo la licencia PostgreSQL Licence a partir de la versión v1.10 (Pgadmin, 2018).

JBoss Developer Studio 8.1

JBoss Developer Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) certificado y basado en Eclipse para desarrollar, probar e implementar aplicaciones web avanzadas, aplicaciones web móviles, aplicaciones empresariales transaccionales y aplicaciones y servicios de integración basados en la arquitectura orientada a servicios (SOA). JBoss Developer Studio incluye un amplio conjunto de herramientas y soporte para varios modelos y marcos de programación, entre los que se incluyen (JBoss, 2018; JBoss Developer Studio, 2018):

- Java Enterprise Edition 5
- RichFaces
- Java Server Faces (JSF)
- Enterprise JavaBeans (EJB)

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

JBoss AS 4.2.2 como servidor de aplicaciones

JBoss Application Server es el servidor de aplicaciones de código abierto. Soporta todas las especificaciones correspondientes, incluyendo servicios adicionales como clusterizar, carga en memoria caché y persistencia, por ser una plataforma con certificación JEE 5. También soporta Enterprise Java Beans (EJB) 3.0. Además, al ser desarrollado con tecnología Java, es multiplataforma (JBoss Web Server, 2018).

Jboss Seam 2.1.1 GA

Seam es una potente plataforma de desarrollo de código abierto para construir aplicaciones en Java. JBoss Seam es un marco de trabajo que integra tecnologías como JSF, EJB (Enterprise Java Beans, por sus siglas en inglés), JPA, AJAX y BPM (Business Process Management, por sus siglas en inglés). Con Seam basta agregar anotaciones propias de éste a los objetos entidad y sesión de EJB, logrando escribir menos código Java y XML. Otra característica importante es que se pueden hacer validaciones en los POJOs, así como manejar directamente la lógica de la aplicación y de negocios desde los sesión beans (JBoss, 2018; Seam Framework, 2018).

Facelets 1.1.15.B1

Facelets es un marco de trabajo para plantillas centrado en la tecnología JSF por lo cual se integran de manera muy fácil. Facelets que a modo práctico es la clase `com.sun.facelets.FaceletViewHandler` que se configura en el fichero `faces-config.xml`, permite la definición y disposición de páginas basadas en plantillas, composición de componentes, creación de etiquetas personalizadas, desarrollo amigable para el diseñador gráfico y creación de librerías de componentes. Es una alternativa de JSP para renderizar JSF ya que provee un proceso de compilación más rápido, no depende de un contenedor web y provee templating, lo cual implica reutilización de código, simplificación de desarrollo y facilidad en el mantenimiento de grandes aplicaciones (Aranda & Wadia, 2008).

Java Server Faces (JSF) 1.2

La tecnología JSF (Java Server Faces, por sus siglas en inglés) constituye un marco de trabajo para la creación de interfaces de usuario del lado del servidor, dirigido a aplicaciones web basadas en tecnología Java. La forma tradicional de crear aplicaciones web mediante páginas JSP, que a la petición de un formulario respondían con páginas HTML completas, queda obsoleta con este

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

nuevo marco de trabajo. JSF facilita esta labor, traduciendo las distintas acciones del usuario en eventos que son respondidos por el servidor regenerando la página original, reflejando los cambios necesarios para la acción realizada. El objetivo del desarrollo de aplicaciones mediante JSF, es construir aplicaciones web que se parezcan a las aplicaciones de escritorio (Quesada, 2015; Facelets, 2018).

Ajax4JSF

Es una librería open source que se integra totalmente en la arquitectura de JSF y extiende la funcionalidad de sus etiquetas dotándolas con tecnología Ajax de forma limpia y sin añadir código JavaScript. Ajax4jsf presenta mejoras sobre los propios beneficios del marco de trabajo JSF incluyendo el ciclo de vida, validaciones, facilidades de conversión y el manejo de recursos. Permite definir un evento en una página que invoca una petición Ajax y luego las áreas de la página deberían sincronizarse con el árbol de componentes JSF después de que la petición Ajax cambie los datos en el servidor. Ajax4jsf permite dotar a una aplicación JSF de contenido mucho más ajustado a las necesidades del usuario, con muy poco esfuerzo (Ajax4JSF, 2018).

Richfaces 3.3.0.GA

Richfaces es un marco de trabajo de código abierto que añade a las aplicaciones capacidad Ajax en JSF sin recurrir a JavaScript. Richfaces aprovecha el marco de trabajo JSF, incluyendo su ciclo de vida, la validación, los medios de conversión y la gestión de los recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de Richfaces con soporte Ajax y aspecto altamente personalizable puede ser fácilmente incorporado a aplicaciones JSF. Permite intensificar el conjunto de los beneficios de JSF al trabajar con Ajax, añadir la capacidad de Ajax a aplicaciones JSF, crear rápidamente una vista compleja basándose en sus componentes y escribir sus propios componentes con función de soporte Ajax. Permite además crear una moderna interfaz de usuario rica en vista y sensación basado en esta tecnología y probar y crear los componentes, las acciones, los escuchadores, y las páginas al mismo tiempo (Richfaces, 2018).

XHTML 1.0

El lenguaje XHTML (eXtensible HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés) es muy similar al lenguaje HTML (HyperText Markup Language, por sus siglas en inglés). De hecho, XHTML no es más que una adaptación de HTML al lenguaje XML. Técnicamente, HTML es descendiente directo del lenguaje SGML (Standard Generalized Markup Language, por sus siglas

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

en inglés), mientras que XHTML lo es del XML, que a su vez también es descendiente de SGML. Las páginas y documentos creados con XHTML son muy similares a las páginas y documentos HTML. Una ventaja de la separación de los contenidos y su presentación es que los documentos XHTML creados son más flexibles, ya que se adaptan mejor a las diferentes plataformas como pantallas de ordenadores y de dispositivos móviles. De esta forma, utilizando exclusivamente XHTML se crean páginas web correctas (Musciano & Kennedy, 2002).

JAVASCRIPT

JavaScript, anteriormente LiveScript, es un lenguaje de programación creado por Netscape Communications, creadores del explorador web Navigator. Se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas. Una página web dinámica es aquella que incorpora efectos como aparición y desaparición de texto, animaciones, acciones que se activan al pulsar botones u otros elementos y ventanas con mensajes de aviso al usuario. Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios. A pesar de su nombre, no guarda ninguna relación directa con el lenguaje de programación (JavaScript, 2018).

AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML, por sus siglas en inglés) no es en sí misma una tecnología, se trata de varias tecnologías independientes que se unen de formas nuevas y sorprendentes. Las tecnologías que forman AJAX son: XHTML y CSS, para crear una aplicación basada en estándares; DOM (Dinamic Object Model), para la interacción y manipulación dinámica de la presentación; XML, para el intercambio y manipulación de información; XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información y JavaScript, para unir las demás tecnologías. La característica fundamental de AJAX es que permite actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor sin tener que refrescar completamente la página. Entre las ventajas más significativas con las que cuenta están: es soportado por la mayoría de los navegadores modernos y presenta mayor velocidad debido a que no hay que retornar toda la página nuevamente (Ajax4JSF, 2018; JavaScript, 2018).

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

Hibernate 3.0

Hibernate es una herramienta ORM (Object Relational Mapping, por sus siglas en inglés) para la plataforma Java que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos XML o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones. Es de libre distribución, de las más maduras y completas. Actualmente su uso está muy extendido y está siendo desarrollada de forma muy activa. Hibernate para Java puede ser utilizado en aplicaciones Java independientes o en aplicaciones Java EE, mediante el componente Hibernate Annotations que implementa el estándar JPA, que es parte de esta plataforma (Hibernate, 2018).

Java 1.6

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos muy completo desarrollado por Sun Microsystems en 1991. La propia compañía Sun describe el lenguaje Java como “simple, orientado a objetos, distribuido, interpretado, robusto, seguro, de arquitectura neutra, portable, de altas prestaciones, multitarea y dinámico”. Entre las características más importantes que presenta dicho lenguaje, evolución del C++, están que: los programas ejecutables, creados por el compilador Java, son independientes de la arquitectura por tanto se ejecutan indistintamente en una gran variedad de equipos con diferentes microprocesadores y sistemas operativos. Además, es fácil de aprender, está bien estructurado, sus aplicaciones son fiables, permite escribir Applets, funciona perfectamente en red, aprovecha características de la mayoría de los lenguajes modernos evitando sus inconvenientes, en particular los de C++ y tiene una gran funcionalidad gracias a sus librerías (Java, 2018; Java Virtual Machine, 2018).

Java Persistence API (JPA) 3.0

Java Persistence API (Application Programming Interface, por sus siglas en inglés) proporciona un modelo de persistencia basado en POJOs (Plain Old Java Objects, por sus siglas en inglés) para mapear bases de datos relacionales en Java. Fue desarrollado por el grupo de expertos de EJB 3.0 (Enterprise Java Beans, por sus siglas en inglés) para la plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE). En su definición, se han combinado ideas y conceptos de los principales marcos de trabajo de persistencia como Hibernate y de las versiones anteriores de EJB. El objetivo que persigue la creación de JPA es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional).

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

Consta de tres áreas: el Java Persistence API, el lenguaje de query y el mapeo de los metadatos objeto/relacional (Müller-Hofmann et al., 2015; Java Persistence API, 2018).

Enterprise Java Beans 3 (EJB)

EJB es una plataforma para construir aplicaciones de negocio portables, escalables, y reutilizables utilizando el lenguaje de programación java. El objetivo de EJB es dotar al programador de un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial (conurrencia, transacciones, persistencia, seguridad, etc.) 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. Como novedades presenta: el nuevo API de persistencia de Java, así como las APIs del modelo anterior y constituye un modelo más sencillo para la implementación de interfaces (Monson-Haefel, 2004).

Java Enterprise Edition 6 (JEE):

Es una plataforma de programación distribuida para ejecutar y desarrollar software de aplicaciones en lenguaje de programación Java, desarrollada por SunMicrosystem. Esta es un conjunto de librerías que establecen un estándar para lograr un producto altamente calificado. Permite el manejo de diversos detalles mediante una programación simple y al no ser privativa, el sistema que se desarrolle usando Java puede ser comercializado en el mundo entero (Java Enterprise Edition, 2018).

XML 1.0

El Lenguaje Extensible de Marcas XML (Extensible Markup Language, por sus siglas en inglés) está basado en el lenguaje SGML. Es capaz de describir cualquier tipo de información en forma personalizada, aunque también es un metalenguaje de marcado capaz de describir lenguajes de marcas adecuadas para aplicaciones concretas. Sus objetivos son habilitar el SGML genérico para que pueda ser servido, recibido y procesado en la web de la manera que no es posible con HTML.

Se puede definir además como un conjunto de normas que permiten tratar información muy diversa desde muchos puntos de vista y sistemas diferentes, siendo el propio diseñador el encargado de decidir el proceso más adecuado a cada caso. XML es un sistema complejo de descripción de información libre y rigurosa. Posibilita que los diseñadores creen sus propias

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

etiquetas, permitiendo la definición, transmisión, validación e interpretación de datos entre aplicaciones y organizaciones (Introducción a XML, 2018).

CSS 2

CSS (Cascading Style Sheets, por sus siglas en inglés) es un lenguaje de hojas de estilos en cascada creado para controlar la presentación de los documentos electrónicos definidos con XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para la creación de páginas web complejas. La separación de los contenidos y su presentación presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados “documentos semánticos”). Además, mejora la accesibilidad del documento y reduce la complejidad de su mantenimiento. Si el lenguaje XHTML se utiliza para designar lo que es un párrafo o lo que es un titular, el lenguaje CSS se utiliza para definir su aspecto, es decir, el color, tamaño y tipo de letra del texto y la separación entre titulares y párrafos, etc. (Introducción a CSS, 2018).

UML 2.1

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) es un lenguaje de representación visual que permite combinar diversos elementos gráficos y crear diagramas. Se usa para modelar sistemas y usa tecnología orientada a objetos. El lenguaje unificado de modelado describe lo que hará un sistema, pero no dice cómo implementarlo. Su objetivo es visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos que se crean durante el proceso de desarrollo. Involucra todo el ciclo de vida del proyecto y está pensado para varios lenguajes y plataformas tales como ASP, PHP, entre otros (Larman, 2006).

BPMN

Notación para modelar procesos de negocio (BPMN, por sus siglas en inglés). Es una notación gráfica con la que se pueden crear diversos tipos de diagramas. Su principal objetivo es proporcionar una notación fácilmente comprensible por todos los usuarios del negocio. Otros objetivos que se plantea son: crear puentes entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación del proceso y que los lenguajes basados en XML para describir procesos tengan una notación gráfica. Esta notación ha tenido un éxito notable y como consecuencia han ido apareciendo gran cantidad de herramientas que dan soporte a esta especificación.

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

Se puede además crear diagramas con distintos tipos de modelos. Para ello se debe tener en cuenta la advertencia de la propia especificación de BPMN “debemos tener cuidado si combinamos demasiados tipos de submodelos, obtendremos un diagrama difícil de entender, por eso se recomienda al modelador que se centre en un tipo de modelo para los diagramas” (BPMN, 2018).

1.6 Metodologías de desarrollo de software

En la actualidad, las compañías desean entregar mejores productos y servicios en menos tiempo y más baratos. Sin embargo, al mismo tiempo en el entorno de alta tecnología del siglo veintiuno, casi todas las organizaciones se han encontrado construyendo productos y servicios cada vez más complejos. En el mercado actual, existen modelos de madurez, estándares, metodologías y guías que pueden ayudar a una organización a mejorar su modo de operar (Jacobson et al., 2000).

CMMI (Capability Maturity Model Integration, por sus siglas en inglés) es un modelo de madurez de mejora de los procesos para el desarrollo de productos y de servicios. Consiste en las mejores prácticas que tratan las actividades de desarrollo y de mantenimiento que cubren el ciclo de vida del producto, desde la concepción a la entrega y el mantenimiento. El propósito de CMMI es ayudar a las organizaciones a mejorar sus procesos de desarrollo y mantenimiento, tanto para productos como para los servicios [47].

Como resultado del programa de mejora en el cual estuvo inmersa la Universidad de las Ciencias Informáticas, el cual condujo a la certificación internacional del nivel 2 de CMMI, se obtuvo una guía para el proceso de desarrollo de software que actualmente se continúa aplicando en su versión 3.3. Las áreas de procesos que la forman son:

- Administración de Requisitos (REQM)
- Planeación del Proyecto (PP)
- Monitoreo y Control del Proyecto (PMC)
- Medición y Análisis (MA)
- Aseguramiento de la Calidad de Procesos y productos (PPQA)
- Administración de la Configuración (CM)
- Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM)

Capítulo 1. Fundamentación teórica de la investigación

Para el desarrollo de la investigación se hace uso de la metodología AUP-UCI que es una modificación realizada por la UCI del Proceso Unificado Ágil (AUP por sus siglas en inglés) que es a su vez, una versión simplificada del Proceso Unificado de Racional (RUP, por sus siglas en inglés) para el proceso de desarrollo de *software*; para de esta forma lograr estándares de calidad como los exige el Modelo de Madurez de Capacidad – Integración (*Capability Maturity Model Integration* o CMMI por sus siglas en inglés) (Autores, 2014). En la siguiente sección se explica la metodología utilizada como guía en la confección del trabajo.

1.6.1 Metodología AUP-UCI

Se adoptó la metodología AUP variante UCI como parte de la investigación, ya que es la metodología utilizada por el proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM, en el cual se realiza la investigación. La metodología de desarrollo AUP-UCI tiene como objetivo aumentar la calidad del *software* que se produce, para ello se apoya en CMMI-DEV v1.3. Este modelo constituye una guía para aplicar las mejores prácticas en una entidad desarrolladora de *software*. Estas prácticas se centran en el desarrollo de productos y servicios de calidad. En el caso de la variación de la metodología AUP definida para la actividad productiva de la UCI, la misma entre las especificaciones que realiza propone para el ciclo de vida de los proyectos las fases: Inicio, Ejecución y Cierre.

- Inicio: Durante el inicio del proyecto se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto. En esta fase se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto, realizar estimaciones de tiempo, esfuerzo y costo y decidir si se ejecuta o no el proyecto.
- Ejecución: En esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el *software*, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto. Durante esta fase el producto es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente. Además, en la transición se capacita a los usuarios finales sobre la utilización del *software*.
- Cierre: En esta fase se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

De igual manera propone 7 disciplinas, las cuales se muestran a continuación (Varios autores, 2014):

1. Modelado de negocio
2. Requisitos, análisis y diseño
3. Implementación
4. Pruebas internas
5. Pruebas de liberación
6. Pruebas de aceptación
7. Se cubren con las áreas de procesos que define CMMI-DEV v1.3 para el nivel 2, serían Gestión de la configuración (CM), Planeación de proyecto (PP) y Monitoreo y control de proyecto (PMC).

Además, esta metodología propone 4 escenarios posibles en los proyectos de desarrollo de software, los cuales se muestra a continuación (Varios autores, 2014):

- Escenario 1: proyectos que modelan el negocio con casos de uso del negocio (CUN) solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema (CUS). Este escenario aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que puedan modelar una serie de interacciones entre los trabajadores del negocio/actores del sistema (usuario), similar a una llamada y respuesta respectivamente, donde la atención se centra en cómo el usuario va a utilizar el sistema.
- Escenario 2: proyectos que modelan el negocio con modelo conceptual (MC) solo pueden modelar el sistema con casos de uso del sistema (CUS). Este escenario aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan que no es necesario incluir las responsabilidades de las personas que ejecutan las actividades, de esta forma modelarían exclusivamente los conceptos fundamentales del negocio.
- Escenario 3: proyectos que modelan el negocio con descripción de proceso de negocio (DPN) solo pueden modelar el sistema con descripción de requisitos de procesos (DRP). El mismo aplica a los proyectos que hayan evaluado el negocio a informatizar y como resultado obtengan un negocio con procesos muy complejos, independientes de las personas que los manejan y ejecutan, proporcionando objetividad, solidez, y su continuidad.
- Escenario 4: proyectos que no modelen negocio solo pueden modelar el sistema con historias de usuario (HU). Dicho escenario aplica a los proyectos que hayan evaluado el

Capítulo 1. *Fundamentación teórica de la investigación*

negocio a informatizar y como resultado obtengan un negocio muy bien definido. El cliente estará siempre acompañando al equipo de desarrollo para convenir los detalles de los requisitos y así poder implementarlos, probarlos y validarlos.

El escenario seleccionado para desarrollar la presente investigación fue el Escenario 3: proyectos que modelan el negocio con descripción de proceso de negocio (DPN) solo pueden modelar el sistema con descripción de requisitos de procesos (DRP), de acuerdo a lo definido para el proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM.

1.7 Conclusiones del capítulo

- La especificación de los conceptos asociados al campo de acción permitió contextualizar los principales términos abordados en el capítulo y la investigación en general.
- El análisis de los sistemas informáticos existentes constituyó un punto de referencia para el desarrollo de las funcionalidades de las especialidades de Ginecología y Obstetricia, como parte del módulo de Consulta Externa del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.
- Los sistemas de información en salud existentes actualmente no cuentan con funcionalidades que respondan totalmente a una correcta y completa gestión de la información necesaria en las consultas de Ginecología y Obstetricia, por lo que se hace necesario el desarrollo de la investigación.
- Partiendo del requisito de integrar las funcionalidades de las especialidades de Ginecología y Obstetricia al sistema XAVIA HIS, se adoptaron las tecnologías definidas para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, que permiten cumplir la tarea de investigación propuesta.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Describe la propuesta de solución, a partir de abordar los elementos necesarios para su concepción, análisis y diseño. Para ello se selecciona el escenario 3 de la metodología AUP UCI, que define el modelado del negocio con descripción de proceso de negocio (DPN) y el modelado del sistema con descripción de requisitos de procesos (DRP). Se presentan los artefactos ingenieriles que responden a estas etapas en el proceso de desarrollo de software, tales como el modelo de negocio y el modelo de diseño. Además, se presenta el patrón arquitectónico utilizado en el desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia.

2.1 Modelado de 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. La finalidad del modelo de negocio es describir cada proceso del negocio, especificando sus datos, actividades (tareas), roles (agentes) y reglas de negocio (pautas).

Para la presente investigación se adopta el modelado del proceso de negocio Atender paciente definido para Consulta Externa del sistema XAVIA HIS en el expediente de proyecto *HIS_PRODUCTO* considerando que el proceso de atender paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia no varía con respecto al mismo. A continuación se presenta el modelo del proceso de negocio Atender paciente correspondiente a las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia:

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

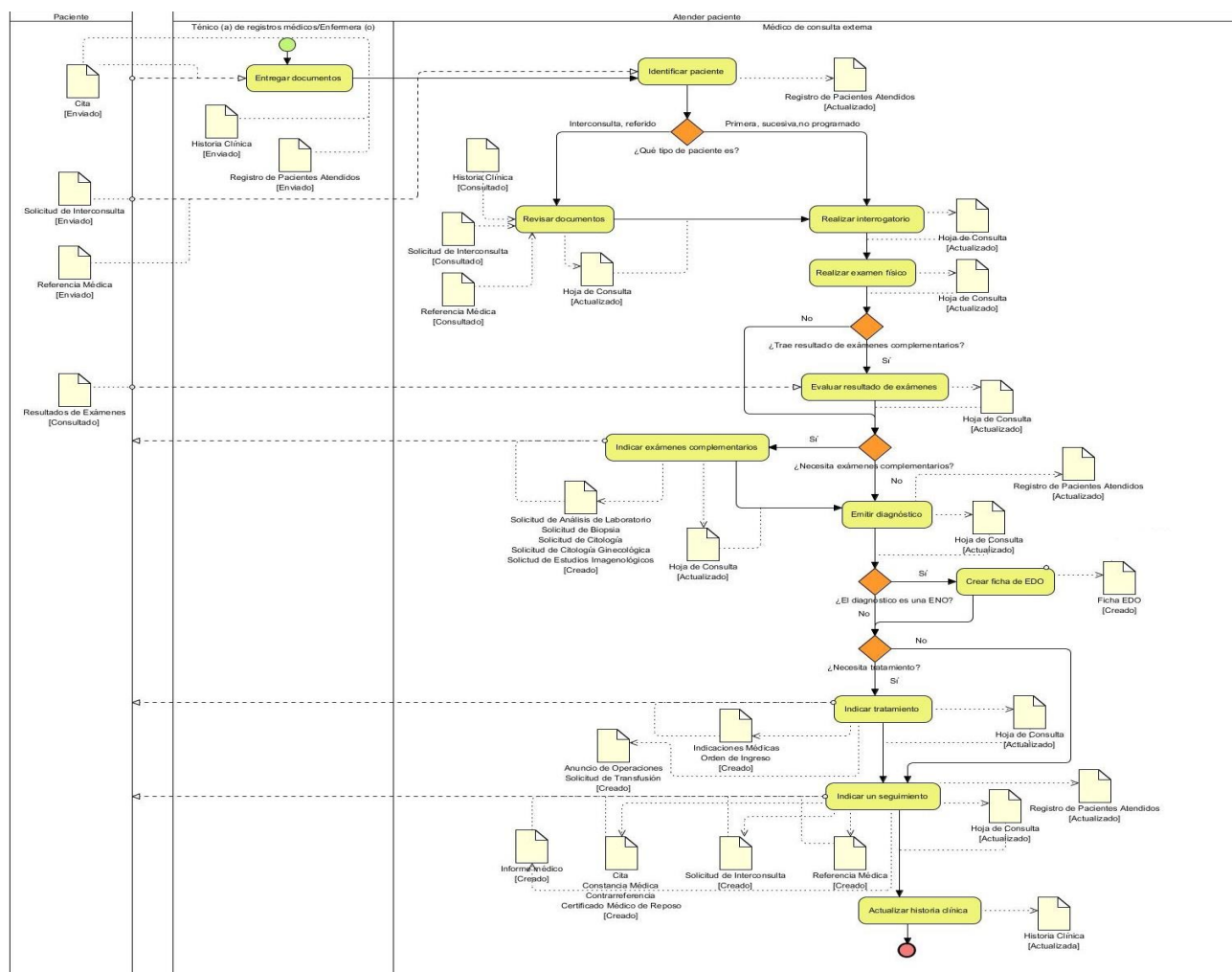


Figura 1. Diagrama de proceso de negocio Atender paciente. Fuente: elaboración propia.

2.2 Requisitos de software

Los requisitos de software suelen ser la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requisitos reflejan las necesidades de los clientes. Tienen varias clasificaciones entre las que se encuentran, los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales (Somerville, 2005).

Requisitos funcionales: son declaraciones de los servicios que debe proporcionar el sistema. Describen lo que el sistema debe hacer.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Requisitos no funcionales: son restricciones de los servicios o funciones ofrecidos por el sistema. No se refieren directamente a las funciones específicas que propiciará el sistema sino a las propiedades emergentes del mismo.

2.2.1 Requisitos funcionales. Descripción de requisitos por procesos

A continuación se muestra la Tabla 2, en la cual se encuentran los requisitos funcionales a implementar, como parte de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia. Posteriormente se abordará en las Tabla 3 y Tabla 4 las descripciones por procesos de los requisitos Crear hoja ginecológica y Ver datos de la hoja ginecológica, respectivamente.

Tabla 2. Requisitos funcionales. Fuente: elaboración propia.

RF1-Crear hoja ginecológica	RF3-Crear hoja obstétrica
RF2-Ver datos de hoja ginecológica	RF4-Ver datos de hoja obstétrica

Tabla 3. Descripción del requisito Crear hoja ginecológica. Fuente: elaboración propia.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción seleccionar un paciente de la lista de pacientes programados o no programados para un médico que sea ginecólogo y el sistema brinda la posibilidad de introducir y seleccionar los datos asociados a las diferentes secciones que componen la hoja de consulta, el actor introduce y selecciona los datos, el sistema adiciona la hoja de Ginecología, el requisito termina.
Actores	Ginecólogo
Precondiciones	El paciente debe estar citado o incluido en la lista de pacientes.
Flujo de eventos	
Flujo básico Crear hoja ginecológica	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción seleccionar un paciente de la lista de pacientes programados o no programados para un médico que no sea anesthesiólogo.
2.	El sistema muestra por defecto la información asociada a la pestaña: <ul style="list-style-type: none"> Datos personales. Ver Sección 1 Datos personales. Brinda la posibilidad de seleccionar las pestañas: <ul style="list-style-type: none"> Interrogatorio. Ver Sección 2 Interrogatorio.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	<ul style="list-style-type: none"> • Signos vitales/Datos antropométricos. Ver Sección 4 Signos vitales. • Examen físico. Ver Sección 3 Examen físico. • Seguimiento. Ver Sección 5 Seguimiento. <p>Además permite seleccionar las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Seleccionar enfermedad • Conducta seguida. • Ver opciones. Ver Flujo alternativo 1: “Ver opciones.” • Consultar acciones realizadas hasta el momento. Ver Flujo alternativo 2: “Consultar acciones realizadas hasta el momento.” <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar crear hoja ginecológica. • Cancelar operación. Ver Flujo alternativo 3: “Cancelar operación.”
3.	<p>El actor selecciona los datos relacionados con la conducta a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducta seguida (Chequeo preoperatorio, Tratamiento médico, Tratamiento quirúrgico, Referencia, Interconsulta, Seguimiento, Alta)
4.	El actor selecciona la opción Aceptar.
5.	<p>El sistema muestra un mensaje de información “¿Está seguro que desea crear la hoja de Ginecología?”.</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceptar (Sí) • Cancelar (No). Ver Flujo alternativo 3: “Cancelar operación.”
6.	El actor selecciona Sí.
7.	El sistema valida los datos. Si hay datos incompletos. Ver Flujo alternativo 4 : “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos. Ver Flujo alternativo 5 : “Existen datos incorrectos.”.
8.	El sistema adiciona los datos de la hoja de consulta, crea el CDA Hoja ginecológica, guarda las solicitudes si se crearon durante la atención. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Exportar documentos clínicos .
9.	El requisito termina.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Secciones	
Sección 1 Datos personales	
1.	<p>El sistema muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none">• Datos generales:<ul style="list-style-type: none">◆ No. H.C.◆ Foto◆ Nombre◆ Primer apellido◆ Segundo apellido◆ No. de identidad◆ Fecha de nacimiento◆ Sexo◆ Tipo de paciente◆ Edad◆ ABO/Rh◆ Ocupación• Datos laborales:<ul style="list-style-type: none">◆ Ocupación◆ Trabajador de salud◆ Trabajador de la institución◆ Nombre del centro de trabajo◆ Dirección <p>Además, visualiza la información registrada en los paneles:</p> <ul style="list-style-type: none">• Antecedentes personales (Antecedentes, Fecha, Crónico, Descripción)• Antecedentes familiares (Antecedentes, Parentesco, Descripción)• Hábitos psicobiológicos (Hábito, Fecha, Descripción)• Antecedentes quirúrgicos (Procedimiento/Categoría, Fecha intervención, Descripción)• Transfusiones previas (Fecha, Preparado, Hora, No. frasco, Volumen, ABO Frasco, Técnico) <p>Si el paciente es menor de edad muestra además los siguientes paneles y permite introducir y seleccionar los valores asociados a estos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Antecedentes prenatales, obstétricos y neonatales

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

- ◆ ABO/Rh materno
- ◆ ABO/Rh paterno
- ◆ Controles
- ◆ Complicación embarazo
- ◆ Tipo edad gestacional
- ◆ Tipo parto
- ◆ Asistencia
- ◆ Complicación parto
- ◆ Edad gestacional bebé
- ◆ Test de Apgar
- ◆ Tipo respiración
- ◆ Test Silverman
- ◆ Cianosis
- ◆ Malformaciones
- ◆ Oftalmía
- ◆ Fiebre
- ◆ Coriza
- ◆ Hemorragia
- ◆ Vómitos
- ◆ Ictericia
- ◆ Convulsiones
- ◆ Otros
- Alimentación
 - ◆ Natural
 - ◆ Artificial
 - ◆ Mixta
- Desarrollo
 - ◆ Sostuvo la cabeza a los
 - ◆ Se sentó a los
 - ◆ Se paró a los
 - ◆ Caminó a los
 - ◆ Controló esfínter a los

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Primer diente a los ◆ Primeras palabras ◆ Asiste a la escuela ◆ Grado de escolaridad ◆ Progreso en la escuela ◆ Progreso en el peso <p>Brinda la posibilidad de registrar los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivo de consulta • Historia enfermedad actual <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar antecedentes personales. Ver Flujo alternativo 6: “Gestionar antecedentes personales.” • Gestionar antecedentes familiares. Ver Flujo alternativo 7: “Gestionar antecedentes familiares.” • Gestionar hábitos psicobiológicos. Ver Flujo alternativo 8: “Gestionar hábitos psicobiológicos.” • Gestionar antecedentes quirúrgicos. Ver Flujo alternativo 9: “Gestionar antecedentes quirúrgicos.” • Gestionar transfusiones previas. Ver Flujo alternativo 10: “Gestionar transfusiones previas.” • Buscar documento clínico, mediante la selección del No. H.C. Ver Flujo alternativo 36: “Buscar documento clínico.”
2.	Si el paciente es un menor de edad el actor introduce y selecciona los datos asociados a las secciones Antecedentes prenatales, obstétricos y neonatales, Alimentación y Desarrollo.
3.	El actor registra los datos asociados a: <ul style="list-style-type: none"> • Motivo de consulta • Historia enfermedad actual
4.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Sección 2 Interrogatorio	
1.	El sistema muestra las siguientes secciones: <ul style="list-style-type: none"> • Sistema respiratorio • Sistema cardiovascular • Sistema digestivo

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema urogenital • Sistema neurológico • Sistema ginecológico • Sistema endocrino • Otros datos <p>Y permite seleccionar e introducir los datos asociados a cada una.</p> <p>En la sección Sistema ginecológico además permite gestionar los partos realizados al paciente. Ver Flujo alternativo 11: “Gestionar partos.”</p>
2.	El actor selecciona e introduce los datos asociados a las secciones seleccionadas.
3.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Sección 3 Examen físico	
1.	<p>El sistema muestra las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • General • Regional <ul style="list-style-type: none"> • Cabeza • Cuello • Mamas • Por sistemas <ul style="list-style-type: none"> • Respiratorio • Cardiovascular • Digestivo • Hemolinfopoyetico • Urinario • Ginecológico • Andrológico • Osteo-mio-articular • Nervioso <p>Y permite seleccionar e introducir los datos asociados a cada una.</p>
2.	El actor selecciona e introduce los datos asociados a las secciones seleccionadas.
3.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Sección 4 Signos vitales/Datos antropométricos	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El sistema muestra las siguientes secciones con los datos asociados: <ul style="list-style-type: none">• Datos antropométricos• Tensión arterial• Pulso• Frecuencia respiratoria• Temperatura• Frecuencia cardíaca Y permite seleccionar e introducir los datos asociados a estas secciones.
2.	El actor selecciona e introduce los datos asociados a las secciones seleccionadas.
3.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Sección 5 Seguimiento	
1.	El sistema brinda la posibilidad de introducir el dato: <ul style="list-style-type: none">• Seguimiento
2.	El actor introduce los datos deseados.
3.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Ver opciones.”	
1.	El sistema permite: <ul style="list-style-type: none">• Crear solicitud de análisis de laboratorio. Ver Flujo alternativo 12: “Crear solicitud de análisis de laboratorio.”• Crear solicitud de interconsulta. Ver Flujo alternativo 13: “Crear solicitud de interconsulta.”• Crear referencia médica. Ver Flujo alternativo 14: “Crear referencia médica.”• Si es un paciente citado para una interconsulta. Consultar solicitud de interconsulta. Ver Flujo alternativo 15: “Consultar solicitud de interconsulta.”• Si es un paciente referido de otro servicio u hospital. Consultar referencia médica. Ver Flujo alternativo 16: “Consultar referencia médica.”• Si se le indicó al paciente interconsulta (s). Buscar resultado de interconsulta. Ver Flujo alternativo 17: “Buscar resultado de interconsulta.”• Buscar hojas de consulta. Ver Flujo alternativo 18: “Buscar hojas de consulta”.• Buscar signos vitales. Ver Flujo alternativo 19: “Buscar signos vitales.”• Consultar resultados de exámenes. Ver Flujo alternativo 20: “Consultar resultados de exámenes.”• Crear certificado médico. Ver Flujo alternativo 21: “Crear certificado médico.”

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	<ul style="list-style-type: none"> • Crear informe médico. Ver Flujo alternativo 22: “Crear informe médico.” • Asignar cita sucesiva en la atención. Ver Flujo alternativo 23: “Asignar cita sucesiva en la atención.” • Crear solicitud de transfusión. Ver Flujo alternativo 24: “Crear solicitud de transfusión.” • Crear orden de ingreso. Ver Flujo alternativo 25: “Crear orden de ingreso.” • Si el servicio es quirúrgico y el actor es cirujano. Crear anuncio de operaciones. Ver Flujo alternativo 26: “Crear anuncio de operaciones.” • Crear solicitud de citología. Ver Flujo alternativo 27: “Crear solicitud de citología.” • Crear solicitud de citología ginecológica. Ver Flujo alternativo 28: “Crear solicitud de citología ginecológica.” • Crear solicitud de biopsia. Ver Flujo alternativo 29: “Crear solicitud biopsia.” • Crear solicitud de estudio imagenológico. Ver Flujo alternativo 30: “Crear solicitud de estudio imagenológico.” • Crear indicaciones médicas. Ver Flujo alternativo 31: “Crear indicaciones médicas.” • Buscar indicaciones médicas. Ver Flujo alternativo 32: “Buscar indicaciones médicas.” • Registrar reacciones adversas. Ver Flujo alternativo 33: “Registrar reacciones adversas.” • Crear constancia médica. Ver Flujo alternativo 34: “Crear constancia médica.” • Crear contrarreferencia. Ver Flujo alternativo 35: “Crear contrarreferencia.” • Crear solicitud de procedimiento médico. Ver Flujo alternativo 37: “Crear solicitud de procedimiento médico.”
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 2 “Consultar acciones realizadas hasta el momento.”	
1.	El actor selecciona la opción Consultar acciones realizadas hasta el momento. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Consultar acciones realizadas hasta el momento
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 3 “Cancelar operación.”	
1.	El actor selecciona la opción Cancelar.
2.	El sistema verifica el origen del cancelar si se seleccionó “No” en el mensaje de confirmación “Está seguro que desea crear la hoja de consulta” regresa al crear hoja de consulta, si se selecciona el cancelar de la hoja consulta regresa al Consultar relación de pacientes programados o Consultar relación de pacientes no programados.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Flujo alternativo 4 “Existen datos incompletos.”	
1.	<p>El sistema valida si se seleccionó el diagnóstico, si no se seleccionó muestra el mensaje “Debe seleccionar al menos una enfermedad para conformar el diagnóstico”.</p> <p>Si en la sección asociada a la Conducta seguida se seleccionaron los valores Referencia, Interconsulta, Tratamiento médico o Tratamiento quirúrgico y no se generaron las solicitudes asociadas, se muestra el siguiente mensaje en dependencia del valor seleccionado “Debe registrar <una referencia médica, una solicitud de interconsulta, una indicación médica o un anuncio de operaciones respectivamente>”. Se crea un mensaje por cada valor.</p> <p>Si se crea un anuncio de operaciones y no se crea una solicitud de interconsulta para el servicio de anestesiología, se debe mostrar el mensaje “Debe crear una solicitud de interconsulta para el servicio de anestesiología.”.</p> <p>Si en la sección asociada a la Conducta seguida no se seleccionó ningún <u>elemento</u> se muestra el mensaje “Debe seleccionar al menos una conducta a seguir”.</p> <p>Si en la hoja no se registraron todos los elementos requeridos se muestra un indicador (asterisco rojo) al lado de los campos incompletos, en la sección asociada y la pestaña.</p>
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 5 “Existen datos incorrectos.”	
1.	El sistema muestra un indicador (asterisco rojo) al lado de los campos incorrectos con un mensaje en dependencia del error cometido.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 6 “Gestionar antecedentes personales.”	
1.	El actor selecciona la opción Gestionar antecedentes personales. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar antecedentes personales .
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 7 “Gestionar antecedentes familiares.”	
1.	El actor selecciona la opción Gestionar antecedentes familiares. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar antecedentes familiares .
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 8 “Gestionar hábitos psicobiológicos.”	
1.	El actor selecciona la opción Gestionar hábitos psicobiológicos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar hábitos psicobiológicos .
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico .
Flujo alternativo 9 “Gestionar antecedentes quirúrgicos.”	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El actor selecciona la opción Gestionar antecedentes quirúrgicos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar antecedentes quirúrgicos.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 10 “Gestionar transfusiones previas.”	
1.	El actor selecciona la opción Gestionar transfusiones previas. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar transfusiones previas.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 11 “Gestionar partos.”	
1.	El actor selecciona la opción Gestionar partos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Gestionar partos.
2.	El sistema regresa al paso 2 de la Sección 2.
Flujo alternativo 12 “Crear solicitud de análisis de laboratorio.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de análisis de laboratorio. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de análisis de laboratorio.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 13 “Crear solicitud de interconsulta.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de interconsulta. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de interconsulta.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 14 “Crear referencia médica.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear referencia médica. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear referencia médica.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 15 “Consultar solicitud de interconsulta.”	
1.	El actor selecciona la opción Consultar solicitud de interconsulta. Se ejecuta el requisito, ver requisito Consultar solicitud de interconsulta.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 16 “Consultar referencia médica.”	
1.	El actor selecciona la opción Consultar referencia médica. Se ejecuta el requisito, ver requisito Consultar referencia médica.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 17 “Buscar resultado de interconsulta.”	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El actor selecciona la opción Buscar resultado de interconsulta. Se ejecuta el requisito, ver requisito Buscar resultado de interconsulta.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 18 “Buscar hojas de consulta.”	
1.	El actor selecciona la opción Buscar hojas de consulta. Se ejecuta el requisito, ver requisito Buscar hojas de consulta.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 19 “Buscar signos vitales.”	
1.	El actor selecciona la opción Buscar signos vitales. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Buscar signos vitales.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 20 “Consultar resultados de exámenes.”	
1.	El actor selecciona la opción Consultar resultados de exámenes. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Consultar resultados de exámenes.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 21 “Crear certificado médico.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear certificado médico. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear certificado médico.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 22 “Crear informe médico.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear informe médico. Se ejecuta el requisito, ver requisito Crear informe médico.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 23 “Asignar cita sucesiva en la atención.”	
1.	El actor selecciona la opción Asignar cita sucesiva en la atención. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Asignar cita sucesiva en la atención.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 24 “Crear solicitud de transfusión.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de transfusión. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de transfusión.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 25 “Crear orden de ingreso.”	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El actor selecciona la opción Crear orden de ingreso. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear orden de ingreso.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 26 “Crear anuncio de operaciones.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear anuncio de operaciones. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear anuncio de operaciones.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 27 “Crear solicitud de citología.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de citología. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de citología.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 28 “Crear solicitud de citología ginecológica.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de citología ginecológica. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de citología ginecológica.
2.	El sistema regresa al paso 1 del Flujo básico.
Flujo alternativo 29 “Crear solicitud de biopsia.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de biopsia. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de biopsia.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 30 “Crear solicitud de estudio imagenológico.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de estudio imagenológico. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de estudio imagenológico.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 31 “Crear indicaciones médicas.”	
1.	El actor selecciona la opción Crear indicaciones médicas. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear indicaciones médicas.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 32 “Buscar indicaciones médicas.”	
1.	El actor selecciona la opción Buscar indicaciones médicas. Se ejecuta el requisito, ver requisito: Buscar indicaciones médicas.
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.
Flujo alternativo 33 “Registrar reacciones adversas.”	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El actor selecciona la opción Registrar reacciones adversas. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Registrar reacciones adversas.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 34 “Crear constancia médica.”		
1.	El actor selecciona la opción Crear constancia médica. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear constancia médica.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 35 “Crear contrarreferencia.”		
1.	El actor selecciona la opción Crear contrarreferencia. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear contrarreferencia.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 36 “Buscar documento clínico.”		
1.	El actor selecciona el elemento No. H.C, se muestran en una nueva pestaña del navegador los documentos clínicos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Buscar documento clínico.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 37 “Crear solicitud de procedimiento médico.”		
1.	El actor selecciona la opción Crear solicitud de procedimiento médico. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Crear solicitud de procedimiento médico.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Pos-condiciones		
1.	Se crearon la hoja de consulta, el documento CDA Hoja ginecológica y las solicitudes asociadas a la atención.	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Consulta Externa.	
Conceptos	Hoja de consulta	Modelo conceptual Consulta Externa.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • La opción Consultar acciones realizadas hasta el momento se muestra deshabilitada mientras no se haya creado una solicitud. • Las secciones Antecedentes prenatales, obstétricos y neonatales, Alimentación y Desarrollo se muestran si el paciente es menor de edad. • Cuando el actor selecciona la opción No refiere en las secciones correspondientes a la pestaña Interrogatorio, el sistema debe seleccionar todas las opciones No asociadas a estas secciones. 	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

- Cuando el actor selecciona la opción **No refiere** en las secciones correspondiente a la pestaña Datos Personales el sistema deshabilita la opción de gestionar los antecedentes <Familiares, Personales o Quirúrgicos> o hábitos psicobiológicos. En caso de que ya estén registrados antecedentes <Familiares, Personales o Quirúrgicos> o hábitos psicobiológicos, el campo No refiere debe aparecer deshabilitado.
- Cuando el actor selecciona la opción **Nada a señalar** en las secciones correspondientes a la pestaña Examen físico, el sistema debe seleccionar todas las opciones **Normal (N)** asociadas a estas secciones.
- El campo Observaciones de cada una de la secciones se habilita si se selecciona al menos una de las siguientes opciones asociadas a las secciones (**Sí, Anormal o No examinado**).
- En la pestaña Interrogatorio, sección Sistema ginecológico/Anticonceptivos el elemento Tiempo se habilita si se selecciona al menos uno de los siguientes elementos (DIU, Oral, Otros). El elemento Observaciones se habilita si se selecciona el elemento Otros.
- En el ver opciones, los vínculos Crear solicitud de interconsulta, Crear referencia médica, Crear indicaciones médicas y Crear anuncio de operaciones se deben mostrar deshabilitados y solo se deben habilitar si en la sección Conducta seguida se seleccionan los elementos Interconsulta, Referencia, Tratamiento médico y Tratamiento quirúrgico respectivamente, en el caso específico del crear anuncio de operaciones además debe cumplirse que el usuario sea un cirujano y el servicio sea quirúrgico.
- Una vez que se crea una solicitud de interconsulta, una referencia médica, las indicaciones médicas y un anuncio de operaciones, en la sección Conducta seguida los elementos Interconsulta, Referencia, Tratamiento médico y Tratamiento quirúrgico respectivamente deben mostrarse marcados y deshabilitados. En caso de que se elimine una de estas solicitudes el elemento correspondiente en la sección Conducta seguida debe mostrarse desmarcado y habilitado.
- En el ver opciones los elementos Consultar solicitud de interconsulta y Consultar referencia médica se deben mostrar deshabilitados y solo se habilitan si el origen de la consulta parte de una solicitud de interconsulta o una referencia médica respectivamente.
- En el ver opciones el elemento Crear contrarreferencia se muestra si el origen de la consulta parte de una referencia médica.
- En el Ver opciones la opción Registro de reacciones adversas debe mostrarse cuando se haya registrado al menos una indicación médica.
- En el Ver opciones una vez que se cree un elemento asociado a:
 - ◆ Solicitud de análisis de laboratorio
 - ◆ Indicación médica
 - ◆ Referencia médica
 - ◆ Registro de reacciones adversas

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Certificado médico ◆ Informe médico ◆ Solicitud de citología ◆ Solicitud de citología ginecológica ◆ Solicitud de biopsia ◆ Cita sucesiva en la atención ◆ Anuncio de operaciones ◆ Contrarreferencia ◆ Constancia médica ◆ Orden de ingreso ◆ Solicitud de estudio imagenológico <p>se deben deshabilitar las opciones, solo se habilitan en caso de que se eliminen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la pestaña Signos vitales/Datos antropométricos si se registra la Tensión arterial sistólica o la distólica, todos los elementos asociados a la sección Tensión arterial son requeridos. • En la pestaña Signos vitales/Datos antropométricos, sección Frecuencia respiratoria si se selecciona el elemento Valor debe ser requerido registrar el elemento Característica y viceversa. • En la pestaña Signos vitales/Datos antropométricos se deben mostrar los elementos Tensión arterial (Postura), Pulso (Características), Pulso (Ubicación) , Temperatura (Localización) con los siguientes valores por defecto: Sentado, Normal, Pulso radial y Axilar respectivamente. • La pestaña Seguimiento solo se muestra si el paciente es citado para una consulta sucesiva o una interconsulta. 		
Dependencias	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="428 1222 649 1312">Obligatoria</td> <td data-bbox="649 1222 1416 1312"> <p>Elementos Comunes: Seleccionar enfermedad.</p> <p>Elementos Comunes: Exportar documentos clínicos.</p> </td> </tr> </table>	Obligatoria	<p>Elementos Comunes: Seleccionar enfermedad.</p> <p>Elementos Comunes: Exportar documentos clínicos.</p>
Obligatoria	<p>Elementos Comunes: Seleccionar enfermedad.</p> <p>Elementos Comunes: Exportar documentos clínicos.</p>		

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

	Opcional	<p>Elementos Comunes: Consultar acciones realizadas hasta el momento.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar antecedentes personales.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar antecedentes familiares.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar hábitos psicobiológicos.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar antecedentes quirúrgicos.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar transfusiones previas.</p> <p>Elementos Comunes: Gestionar partos.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de análisis de laboratorio.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de interconsulta.</p> <p>Elementos Comunes: Crear referencia médica.</p> <p>Consultar solicitud de interconsulta.</p> <p>Consultar referencia médica.</p> <p>Buscar resultado de interconsulta.</p> <p>Buscar hojas de consulta.</p> <p>Enfermería: Buscar signos vitales.</p> <p>Elementos Comunes: Consultar resultados de exámenes.</p> <p>Elementos Comunes: Crear certificado médico.</p> <p>Crear informe médico.</p> <p>Elementos Comunes: Asignar cita sucesiva en la atención.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de transfusión.</p> <p>Elementos Comunes: Crear orden de ingreso.</p> <p>Elementos Comunes: Crear anuncio de operaciones.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de biopsia.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de citología.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de citología ginecológica.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de estudio imagenológico.</p> <p>Elementos Comunes: Crear indicaciones médicas.</p> <p>Buscar indicaciones médicas.</p> <p>Elementos Comunes: Registrar reacciones adversas.</p> <p>Elementos Comunes: Crear constancia médica.</p> <p>Elementos Comunes: Crear contrarreferencia.</p> <p>Elementos Comunes: Crear solicitud de procedimiento.</p> <p>Elementos Comunes: Buscar documento clínico.</p>
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Formatos de entrada/salida		
N/A		
Entradas		

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

N/A
Salidas
N/A

Tabla 4. Descripción del requisito: Ver datos de la hoja ginecológica. Fuente: elaboración propia.

Descripción textual	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción Ver datos de hoja de ginecológica, el sistema brinda la posibilidad de visualizar los datos de la hoja de consulta previamente introducidos, el requisito termina.
Actores	Médico de consulta externa.
Precondiciones	Debe haberse creado la hoja de consulta.
Flujo de eventos	
Flujo básico Ver datos de hoja de ginecológica	
1.	El requisito inicia cuando el actor accede a la opción de Ver datos de hoja de consulta.
2.	El sistema verifica la especialidad de la hoja seleccionada, si no es anestesiología, muestra los datos que se registraron en la hoja de consulta. Y permite: <ul style="list-style-type: none"> • Salir de la vista actual • Exportar. Ver Flujo alternativo 2: “Exportar hoja de consulta” • Consultar acciones realizadas. Ver Flujo alternativo 1: “Consultar acciones realizadas.” • Buscar documento clínico, mediante la selección del No. HC. Ver Flujo alternativo 3: “Buscar documento clínico.”
3.	El actor selecciona la opción de salir de la vista actual.
4.	El sistema regresa a la interfaz Buscar hojas de consulta o Buscar resultado de interconsulta.
5.	El requisito termina.
Secciones	
Sección 1	
1.	N/A
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 1 “Consultar acciones realizadas.”	

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

1.	El actor accede a la opción de Consultar acciones realizadas. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Consultar acciones realizadas.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 2 “Exportar hoja de consulta.”		
1.	El actor accede la opción de exportar. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Exportar.	
2.	El sistema regresa al paso 5 del Flujo básico.	
Flujo alternativo 3 “Buscar documento clínico.”		
1.	El actor selecciona el elemento No. HC, se muestran en una nueva pestaña del navegador los documentos clínicos. Se ejecuta el requisito, ver requisito Elementos Comunes: Buscar documento clínico.	
2.	El sistema regresa al paso 2 del Flujo básico.	
Pos-condiciones		
1.	Se visualizó la hoja de consulta con los datos asociados.	
Validaciones		
1.	Modelo conceptual Consulta Externa.	
Conceptos	Hoja de consulta	Modelo conceptual Consulta Externa.
	N/A	Modelo conceptual Elementos comunes.
Restricciones del sistema	Solo se muestran las secciones y pestañas donde se registró información. Todos los componentes se muestran deshabilitados. La opción Consultar acciones realizadas se muestra habilitada solo si se creó al menos una solicitud.	
Dependencias	Obligatoria	N/A
	Opcional	Elementos Comunes: Consultar acciones realizadas. Elementos Comunes: Exportar. Elementos Comunes: Crear solicitud de procedimiento. Elementos Comunes: Buscar documento clínico.
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	
Prototipo elemental de interfaz gráfica de usuario		

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Datos personales	Interrogatorio	Signos vitales/Datos antropométricos	Examen físico
<p>Sistema respiratorio <input type="checkbox"/> No refiere >></p> <p>Sistema cardiovascular <input type="checkbox"/> No refiere >></p> <p>Sistema digestivo <input type="checkbox"/> No refiere >></p> <p>Sistema urogenital <input type="checkbox"/> No refiere >></p> <p>Sistema neurológico <input type="checkbox"/> No refiere >></p> <p>Sistema ginecológico <<</p>			
<p>Menarquía: <input type="text"/> años Menopausia: <input type="text"/> años Primera relación sexual: <input type="text"/> años</p> <p>Ciclo menstrual: <input type="text"/> / <input type="text"/> Fecha última menstruación: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Número partos: <input type="text"/></p> <p>Macrofetos: <input type="text"/></p> <p><Seleccione> <input type="button" value="v"/></p>			
<p>Abortos</p> <p>Número abortos: <input type="text"/> <input type="checkbox"/> Espontáneos <input type="checkbox"/> Provocados</p>			
<p>Anticonceptivos</p> <p><input type="checkbox"/> DIU <input type="checkbox"/> Oral <input type="checkbox"/> Otros Tiempo: <input type="text"/></p> <p>Observaciones: <input type="text"/></p>			
<p>Prueba citológica</p> <p>Fecha: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Resultado: <input type="text"/> <Seleccione> <input type="button" value="v"/></p> <p>Observaciones: <input type="text"/></p>			
<p>Hiperpolimenorrea: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Frigidez: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No Dolor: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p> <p>Otros: <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No</p> <p>Observaciones: <input type="text"/></p>			
Datos personales	Interrogatorio	Signos vitales/Datos antropométricos	Examen físico
<p>N:Normal AN:Anormal NE:No examinado</p> <p>General <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Regional <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Por sistemas <<</p>			
<p>Respiratorio <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Cardiovascular <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Digestivo <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Hemolinfopoyetico <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Urinario <input type="checkbox"/> Nada a señalar >></p> <p>Ginecológico <input type="checkbox"/> Nada a señalar <<</p>			
<p>Genitales femeninos</p> <p>Región vulvar: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE Examen espéculo <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Tacto vaginal: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Observaciones: <input type="text"/></p>			
<p>Genitales externos</p> <p>Monte de Venus: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE Vestíbulo: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Glándula de bartholino: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE Himen: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Clitoris: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE Periné: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Labios menores: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE Labios mayores: <input type="radio"/> N <input type="radio"/> AN <input type="radio"/> NE</p> <p>Observaciones: <input type="text"/></p>			
<p>Formatos de entrada/salida</p>			

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

N/A
Entradas
N/A
Salidas
N/A

- Los requisitos no funcionales se adoptan a partir de los definidos para el sistema XAVIA HIS en el documento CESIM_PRODUCTO_Especificación_de_requisitos_de_software_EC.doc.

2.3 Modelo de diseño

El modelo de diseño constituye el conjunto de diagramas que describen el diseño lógico de un sistema. Comprende los diagramas de clases de software, diagramas de interacción, diagramas de paquetes, etc., ofreciendo una perspectiva de especificación o implementación, como quiere el modelador (Somerville, 2005).

2.3.1 Diagramas de clases del diseño

Los diagramas de clases de diseño exponen un conjunto de interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema y forman parte de las realizaciones de casos de usos (Pressman, 2010). Además son de gran importancia, pues permiten visualizar, especificar y documentar modelos estructurales.

Con la definición de los principales aspectos a tener en cuenta para la realización del modelo de diseño, se establece una estructura de paquetes dividida en fragmentos manejables para su posterior implementación, Ver Figura 2. Existe una relación entre los paquetes mediante los que se establecen dependencias entre las distintas clases que lo contienen. Todas las clases están agrupadas en el paquete Repositorio de clases. El paquete Sesiones contiene todas las clases controladoras agrupadas en paquetes, uno tiene las controladoras autogeneradas, otro las personalizaciones que se hacen sobre algunas controladoras autogeneradas y un paquete para las controladoras propias del proceso. El paquete Entidades que contiene a su vez otro paquete con las entidades autogeneradas y personalizadas. Por último todas las vistas están contenidas en el paquete Vistas. Estos paquetes se relacionan entre ellos ya que las vistas consultan y actualizan las entidades e invocan a las controladoras y estas modifican las entidades.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

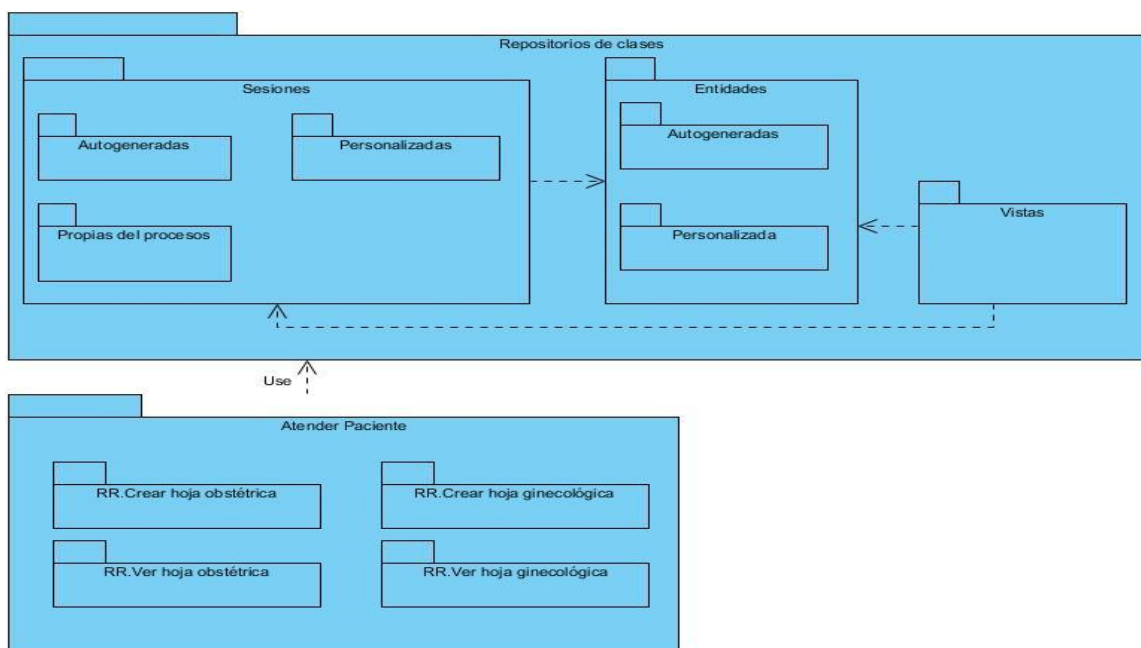


Figura 2. Diagrama de paquetes de las hojas de Ginecología y Obstetricia. Fuente: elaboración propia.

La estructura general de los diagramas de clases del diseño, de las hojas de consulta propuestas, están compuestos por páginas clientes que son construidas por páginas servidoras y que a su vez contienen formularios que muestran y capturan toda la información. Las páginas servidoras invocan métodos o responsabilidades en la clase controladora que según la acción solicitada pueden modificar las entidades. A continuación se presentan los diagramas de clases de diseño de Crear hoja ginecológica y Ver datos de la hoja ginecológica, los cuales constituyen la base para su futura implementación, con el objetivo de lograr una comprensión más amplia de las hojas de consulta en cuestión.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

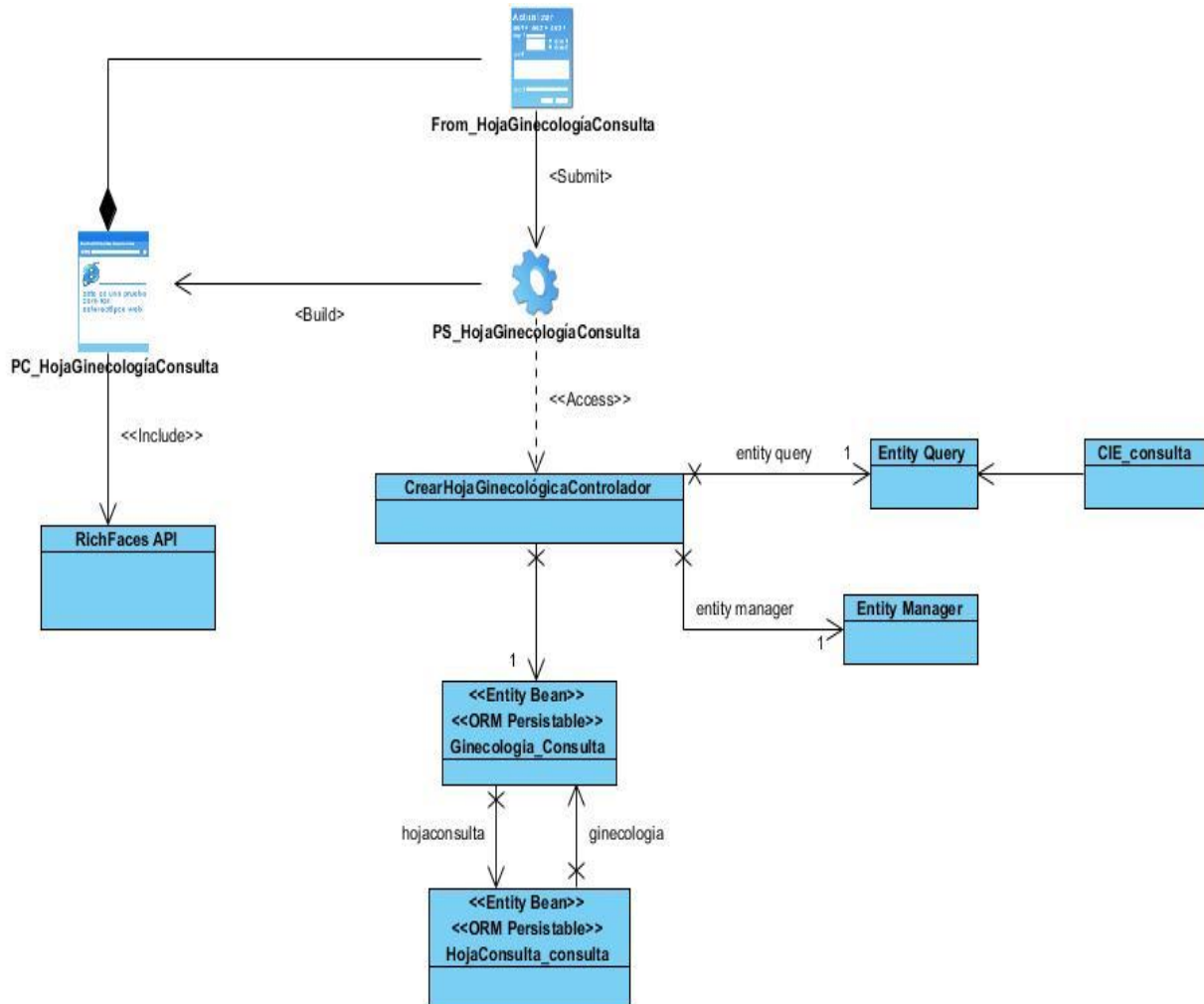


Figura 3. Diagrama de clases de diseño Crear hoja ginecológica. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 2. Análisis y diseño de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

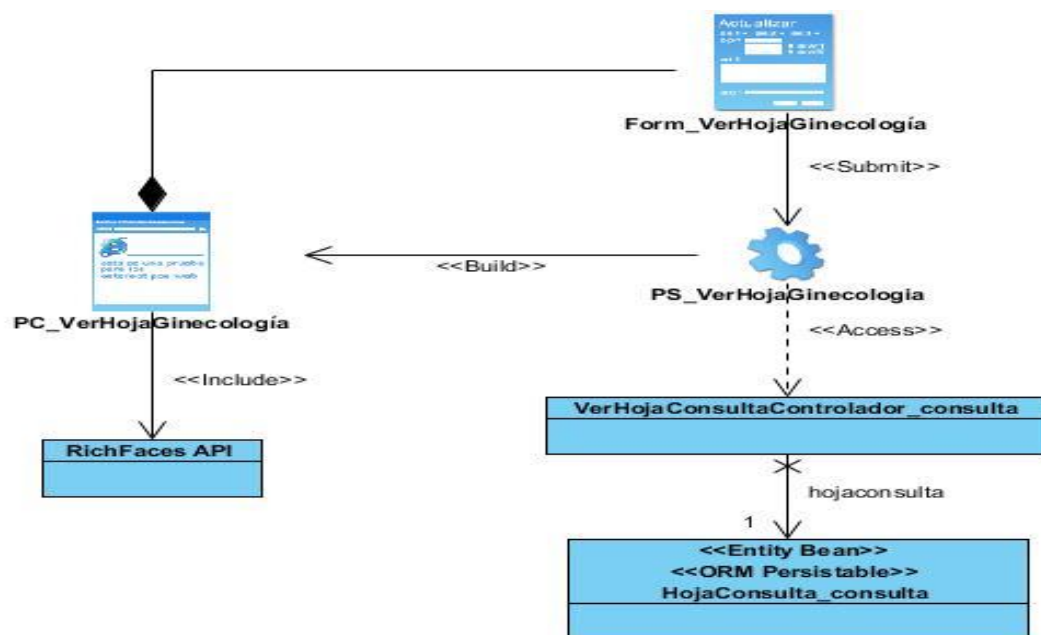


Figura 4. Diagrama de clases de diseño Ver datos de hoja ginecológica. Fuente: elaboración propia.

2.4 Conclusiones del capítulo

- La documentación obtenida, como parte de la aplicación de la metodología AUP UCI, permite un mejor entendimiento de la gestión de información a realizar, a partir de la cual se identifican los requisitos funcionales y se especifican los requisitos no funcionales, todo ello necesario para el correcto desarrollo de las hojas de consulta propuestas.
- A partir del modelado de negocio se identificaron las clases fundamentales que deben ser definidas, para que las hojas de consulta gestionen la información de manera correcta.
- Se hizo la descripción de requisitos por procesos, posibilitando recoger todos los detalles para una correcta implementación de las hojas de consulta. Asimismo, ello permitió realizar los diagramas de clases del diseño, dejando todo listo para la implementación.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

En este capítulo se implementan las clases y subsistemas de la solución propuesta. Se presenta el modelo de datos y se describen los atributos comunes entre las entidades del modelo de datos. Se realiza un estudio de los mecanismos para el tratamiento de errores. La seguridad informática es abordada con la finalidad de prevenir intrusiones que puedan afectar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información contenida. Además se valida la solución propuesta a través de una estrategia de pruebas de software compuesta esencialmente por pruebas de aceptación y caja negra.

3.1 Propuesta del sistema

Como resultado de la investigación desarrollada y con el objetivo de agregarle nuevas hojas de consulta especializadas al sistema XAVIA HIS, se propone la creación de funcionalidades asociadas a las especialidades Ginecología y Obstetricia para el módulo Consulta Externa. Las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia tienen como objetivo principal lograr la gestión de la información clínica para realizar la atención de un paciente en estas especialidades.

Estas funcionalidades permitirán:

- Registrar información del examen a genitales tanto internos como externos.
- Registrar e indicar estudio de las mamas que le realice el especialista a la paciente.
- Recopilar información referente a la gestión de partos, fondo de saco, así como antecedentes obstétricos y neonatales.

La solución desarrollada posibilitará el acceso fácil y adecuado a información clínica para consultas posteriores. Además garantiza la permanencia de los datos en una Historia Clínica única, facilitando el análisis de esta información para posteriores reportes que apoyen a los médicos en la emisión de diagnósticos.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

3.2 Modelo de datos

Un modelo de datos es un conjunto de conceptos utilizados para organizar los datos de interés y describir su estructura en forma comprensible para un sistema informático (Somerville, 2005). Constituye una definición lógica y abstracta de los objetos y operadores que en conjunto constituyen la máquina abstracta con la que interactúan los usuarios. Este modelo proporciona una representación visual y física de los datos persistentes del sistema, que en el futuro serán la base de datos. Los objetos nos permiten modelar la estructura de los datos y los operadores nos permiten modelar su comportamiento. Se obtiene a partir del diagrama de clases persistentes y su forma se expresa mediante un diagrama de UML, siendo sus elementos esenciales las entidades, atributos y relaciones entre entidades. A continuación se presenta el modelo de datos correspondiente a las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia:

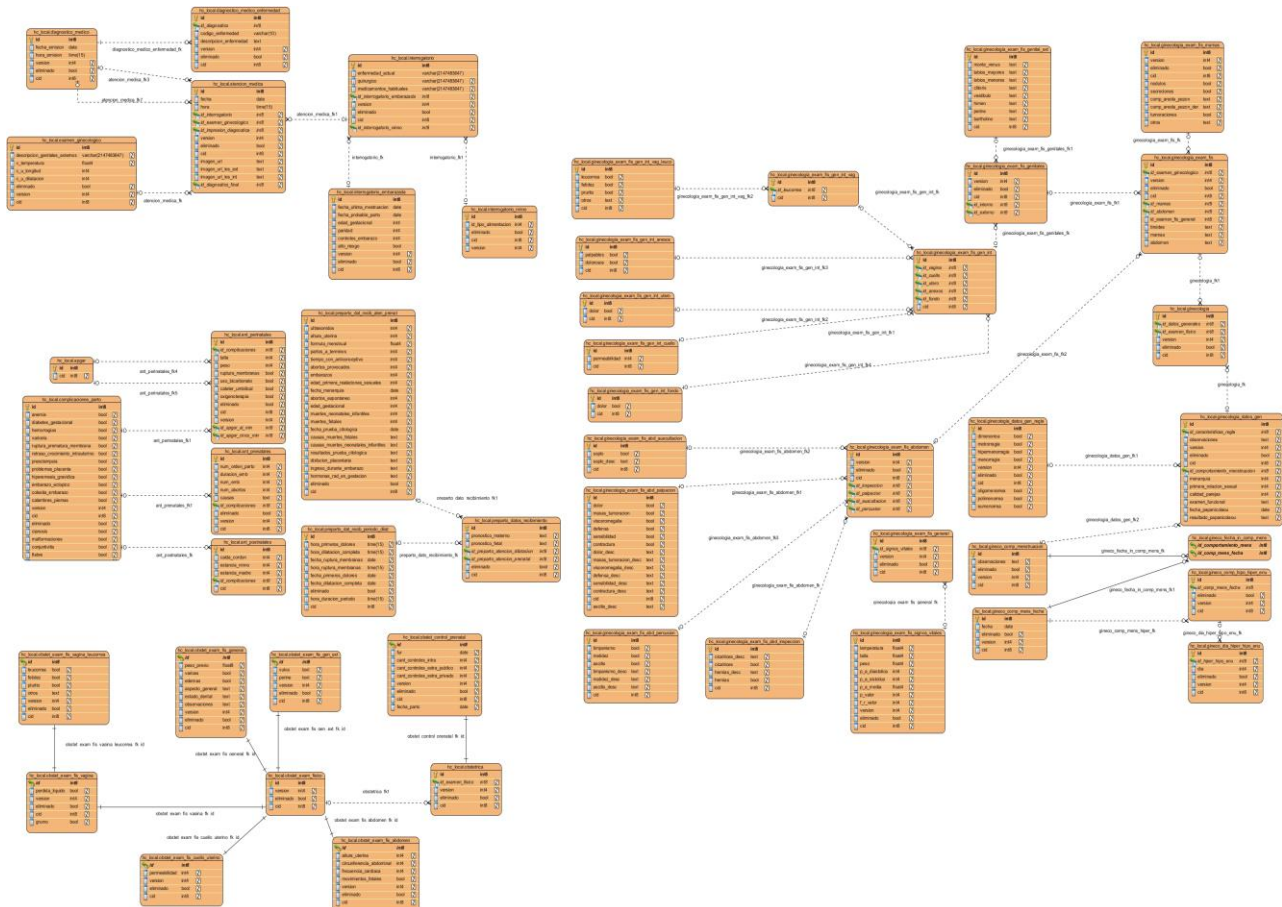


Figura 5. Modelo de datos. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

En la Tabla 5 se describen los atributos que son comunes a todas las entidades, fueron agregados con el objetivo de facilitar la implementación de las funcionalidades del sistema.

Tabla 5. Descripción de atributos comunes entre todas las entidades. Fuente: elaboración propia.

Atributo	Tipo	Descripción
Id	integer	Id necesario en cada entidad para las referencias en las relaciones entre tablas. Identificador único para una hoja frontal. (PK)(Autoincrement).
version	integer	Indica con qué versión de la entidad se está trabajando. Es usado para garantizar que se está trabajando con la versión de la entidad más actualizada que existe en la base de datos.
eliminado	boolean	Permite la eliminación lógica con que cuenta el sistema, cuando está en verdadero indica que la entidad está eliminada.
cid.	integer	Permite identificar quién realiza alguna acción sobre la entidad.
observaciones	stream	Permite escribir las respectivas observaciones.

3.3 Arquitectura de software

La arquitectura de software, de acuerdo con la definición que brinda la IEEE Std 1471-2000, es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución (Camarena et al., 2016).

Para el desarrollo de las hojas y teniendo en cuenta la tecnología propuesta, se define como parte de la línea base de la arquitectura la implementación del patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. Este patrón arquitectónico permite la separación de los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de control, en tres componentes distintos: el modelo, donde se encuentran los datos y las reglas del negocio; la vista, que muestra la información del modelo al usuario; y el controlador, que gestiona las entradas del usuario.

Con este patrón se logra realizar un diseño que separe la vista del modelo y permita la reusabilidad de los componentes. Ofrece mejor organización según la función que realizan,

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

permitiendo que en un momento determinado un elemento de una capa pueda ser modificado o sustituido completamente causando el mínimo de alteraciones en otro elemento que lo utilice (González & Romero, 2012).

La capa de la vista o capa de presentación está compuesta por páginas XHTML, desarrolladas básicamente con JSF, utilizando las librerías Ajax4JSF y RichFaces, que se complementan con la plataforma de integración JBoss Seam. Además se utilizan componentes Seam de interfaz de usuario y Facelets como motor de plantillas lo que enriquece el diseño de la interfaz de usuario.

La capa de negocio está constituida por clases controladoras que se encargan de definir la lógica del negocio del módulo, así como del manejo y validación de los datos capturados en la capa de presentación. A estas clases, mediante anotaciones que provee el marco de trabajo Seam, se les puede especificar el contexto en que se encuentran, ya sea conversacional, evento, página, entre otros, los que definen el estado de los datos y las entidades que manejan.

La capa de datos o modelo se encarga principalmente de la carga, modificación, eliminación y persistencia de la información en la base de datos. Esta capa valida los datos antes de persistirlos. Todo este manejo de datos es mediante Hibernate que abstrae al desarrollador del gestor de base de datos utilizado a través del mapeo de tablas, lo que permite llevar las consultas a un lenguaje de objetos (Camarena et al., 2016). En la Figura 6 se muestra la distribución de tecnologías como parte del patron arquitectónico Modelo-Vista-Controlador.

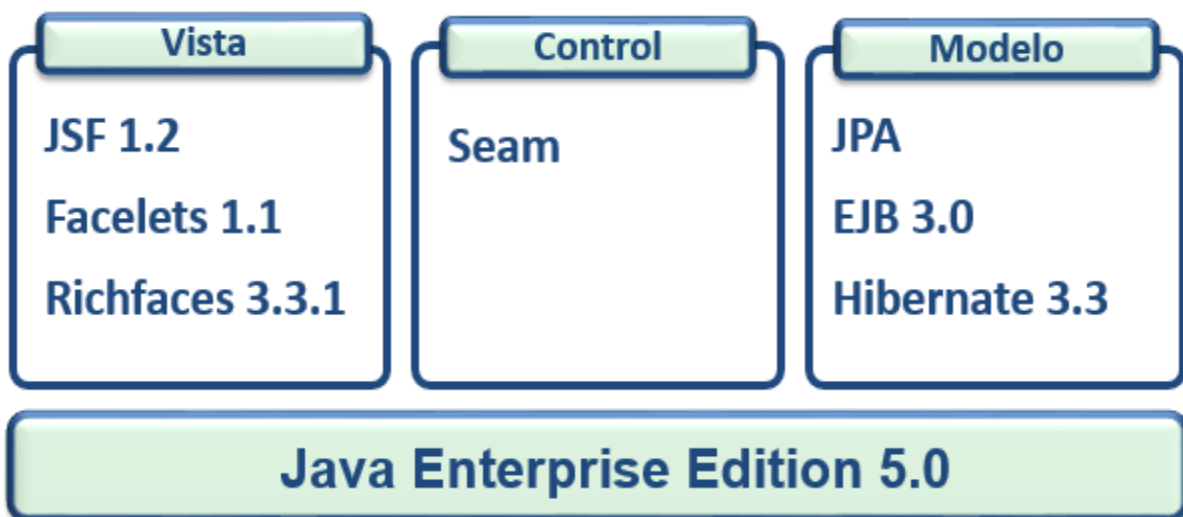


Figura 6. Representación de las tecnologías en el Patrón MVC. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Otros patrones utilizados fueron los llamados patrones GRASP (Patrones para asignar responsabilidades), que se encargan de realizar una descripción de los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Estos no compiten con los patrones de diseño, más bien ofrecen una guía para encontrar los patrones de diseño.

A cada clase le fueron asignadas las tareas que podían realizar según la información que poseían, además de crear las instancias de otras clases en correspondencia con la responsabilidad dada.

Algunos de estos tipos de patrones son (Larman, 2006):

- **Bajo acoplamiento:** la clase `DiagnosticoMedico_consulta.java` aplica en su implementación este tipo de patrón. En ellas existen pocas dependencias respecto a las demás clases. Ello es necesario ya que si todas las clases dependen de todas se violaría el principal principio del empleo de patrones que es el concepto de reutilización, existiría poco código utilizado de modo independiente lo cual sería imposible de reutilizar en otro proyecto.
- **Alta cohesión:** las clases `AntecedenteGO.java` y `AntecedentesGeneralesO.java` realizan una labor única dentro del sistema, se encargan de listar los antecedentes del paciente relacionados a dichas áreas de procesos. Esta gestión en el sistema es desempeñada solamente por esas clases. En las mismas se ve presente la utilización del patrón Alta Cohesión al realizar solo funciones específicas y no demasiadas gestiones.
- **Creador:** las clases `AntecedenteGO.java` y `AntecedentesGeneralesO.java` son las encargadas de crear y guiar la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de los objetos de tipo antecedentes ginecológicos y obstétricos. En ellas se ve reflejada la utilización del patrón Creador ya que son las mejores candidatas en el sistema para asignar la responsabilidad de crear estos tipos de objetos.
- **Controlador:** en la clase `DiagnosticoMedico_consulta.java` se ve reflejada la utilización del patrón Controlador. En la misma se hace uso de las anotaciones que provee SEAM como marco de trabajo que integra todas las tecnologías. Estas anotaciones como son el `@In` y `@Out`, inyección y outyección, respectivamente, entre otras, permiten controlar el flujo de eventos del sistema facilitando la centralización de dichas actividades. La clase controladora no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un modelo de alta cohesión.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

3.4 Estándares de codificación

La adopción de estándares de estilo y codificación son de vital importancia para asegurar la calidad del software. El uso de los mismos tiene ventajas tales como:

- Asegurar la legibilidad del código entre distintos programadores, facilitando el debugging del mismo.
- Proveer una guía para el encargado de mantenimiento/actualización del sistema, con código claro y bien documentado.
- Facilitar la portabilidad entre plataformas y aplicaciones.

Las convenciones de código o estándares de codificación son importantes para los programadores por las siguientes razones:

- El 80% del coste del código de un programa va a su mantenimiento.
- Casi ningún software es mantenido toda su vida por el autor original.
- Las convenciones de código mejoran la lectura del software lo que permite entender código nuevo de manera más óptima y rápida.
- Si distribuyes tu código fuente como un producto, necesitas asegurarte de que está bien hecho y presentado como cualquier otro producto.

A continuación se presentan algunos de los estándares de codificación definidos para el proyecto Desarrollo del Sistema de Información Hospitalaria del CESIM y adoptados para el desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia:

- Se debe utilizar como idioma el español, las palabras no se acentuarán.
- Las líneas en blanco mejoran la facilidad de lectura separando secciones de código que están lógicamente relacionadas. Se deben usar siempre dos líneas en blanco en las siguientes circunstancias:
 - Entre las secciones de un fichero fuente.
 - Entre las definiciones de clases e interfaces.
- Se debe usar siempre una línea en blanco en las siguientes circunstancias:

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

- Entre métodos.
- Entre las variables locales de un método y su primera sentencia.
- Antes de un comentario de bloque o de un comentario de una línea.
- Entre las distintas secciones lógicas de un método para facilitar la lectura.
- Se debe dar un espacio en blanco en la siguiente situación:
 - Entre una palabra clave del lenguaje y un paréntesis.
- Respecto a las normas de inicialización, declaración y colocación de variables, constantes, clases y métodos:
 - Todas las instancias y variables de clases o métodos empezarán con minúscula. Las palabras internas que lo forman, si son compuestas, empiezan con su primera letra en mayúsculas. Los nombres de variables no deben empezar con los caracteres subguión "_" o signo de peso "\$", aunque ambos están permitidos por el lenguaje.
 - Los nombres de las clases deben ser sustantivos, cuando son compuestos tendrán la primera letra de cada palabra que lo forma en mayúscula. Mantener los nombres de las clases simples y descriptivas. Usar palabras completas, evitar acrónimos y abreviaturas.
- Respecto a la indentación y longitud de la línea:
 - Se deben emplear cuatro espacios como unidad de indentación. Los tabuladores deben ser exactamente cada 8 espacios.
 - Evitar las líneas de más de 80 caracteres, ya que no son manejadas bien por muchas terminales y herramientas.

3.5 Tratamientos de errores

Durante el tiempo de ejecución de un sistema pueden fracasar diferentes rutinas, es a esto a lo que comúnmente se le llama excepción. Las excepciones son situaciones anómalas que requieren un tratamiento especial. No tienen por qué ser errores. Las excepciones son el mecanismo recomendado para tratar los errores que se produzcan durante la ejecución de las aplicaciones.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Cuando ocurre un error dentro de un método Java, automáticamente se crea un objeto Exception el cual es tratado en el sistema. Este objeto contiene información sobre la excepción, incluyendo su tipo y el estado del programa (Saez et al., 2016).

El uso de diferentes tecnologías y la integración que existe entre ellas, permiten capturar y controlar posibles situaciones desde diferentes puntos de la aplicación. En las páginas clientes se cuenta con un conjunto de componentes denominados validadores, que permiten establecer tipos de datos y formatos, controlando el envío de información correcta, al servidor.

En el sistema XAVIA HIS se propone el tratamiento de excepciones principalmente en las regiones críticas de código, es decir, donde los datos son insertados o modificados en la base de datos, así como en el proceso de validación. El control de la navegación, en caso de ocurrir una excepción que implique una redirección, se maneja mediante los .pages.xml, estos se encargan de capturar globalmente las excepciones y ejecutar las instrucciones determinadas. Para controlar el resto de las excepciones se utiliza el componente FacesMessages del marco de trabajo Seam, el cual brinda un potente conjunto de excepciones predefinidas. Este se encarga de mostrar los mensajes que se manejan a través del objeto facesMessages inyectado en las clases controladoras tratando los mensajes por tipo (error, alerta y notificación).

3.6 Seguridad informática

La seguridad informática es el conjunto de métodos y herramientas destinados a proteger los bienes informáticos en una institución. El término seguridad informática está estrechamente relacionado con 3 aspectos fundamentales de cualquier sistema de información.

- Confidencialidad: la información o los activos informáticos son accedidos solo por las personas autorizadas.
- Integridad: los activos o la información solo pueden ser modificados por las personas autorizadas y de la forma autorizada.
- Disponibilidad: los activos informáticos son accedidos por las personas autorizadas en el momento requerido.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Al desarrollar una aplicación informática, la seguridad es un tema muy importante. En el sistema XAVIA HIS esta cuestión adquiere mayor relevancia pues se gestiona información relacionada con los procesos de atención al paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia, por lo cual es de gran interés que la misma esté bien protegida. Posteriormente se presentan un conjunto de acciones llevadas a cabo para asegurar la seguridad de la información:

- Partiendo del principio de mínimo privilegio y con la finalidad de asegurar la confidencialidad de la información contenida, en el sistema se dan los permisos de acuerdo con la función que ocupa el usuario en el mismo. Ello permite solo tener acceso a las secciones, páginas, directorios, opciones del menú y servicios que respondan directamente a su rol. Para acceder al sistema se cuenta con un módulo de autenticación donde se deberá introducir un usuario y una contraseña.
- Las informaciones médicas relacionadas con los pacientes que vayan a ser intercambiadas con otras instituciones de salud, emplearan formato HL7-CDA (Documentos de Arquitectura Clínica). Este formato permite definir permisos de visualización, estableciendo la capacidad de que la información que contiene el documento sea vista solo por quienes tienen privilegios suficientes para verla. El grado de confidencialidad lo establece de forma general en el encabezado, pero también a nivel de sección, de forma que puede haber secciones con información más sensible que tengan un nivel de confidencialidad mayor que el resto del documento.
- Durante la confección de los CDA se emplea el mecanismo de seguridad Firma electrónica⁴ por parte de los especialistas que certifican las informaciones médicas relacionadas con los pacientes garantizando su autoría y no adulteración.

3.7 Pruebas de software

Las pruebas constituyen un elemento de vital importancia en el desarrollo de software debido a que garantizan la obtención de una aplicación con las características requeridas e identificadas en

⁴ Conjunto de datos asociados a un mensaje o documento electrónico que permite garantizar con total seguridad la identidad del firmante y la integridad del texto o mensaje enviado.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

la fase de requisitos. Este proceso es constante y no concluye hasta entregada la aplicación al cliente final.

Las pruebas de software son los procesos que permiten verificar y revelar la calidad de un producto de software. Son utilizadas para identificar posibles fallos de implementación, calidad o usabilidad de un sistema informático. Básicamente es una fase en el desarrollo de software, consistente en probar las aplicaciones construidas. Para determinar el nivel de calidad se deben efectuar unas medidas o pruebas que permitan comprobar el grado de cumplimiento respecto a las especificaciones iniciales del sistema (Proceso de pruebas para productos de software en un laboratorio de calidad, 2014). Las pruebas son aplicadas para diferentes tipos de objetivos, en diferentes escenarios o niveles de trabajo, agrupadas por niveles de prueba aplicada por etapas (Ivar, y otros, 2000). Se distinguen los siguientes niveles de pruebas:

- **Prueba de desarrollador:** Es la prueba diseñada e implementada por el equipo de desarrollo.
- **Prueba independiente:** Es la prueba que es diseñada e implementada por alguien independiente del grupo de desarrolladores.
- **Prueba de unidad:** Se centra en el esfuerzo de verificación de la unidad más pequeña del diseño del software, el componente o módulo de software. El objetivo es comprobar que el módulo, entendido como una unidad funcional, está correctamente codificado.
- **Prueba de integración:** Es una técnica sistemática para construir la arquitectura del software, mientras, al mismo tiempo, se aplican las pruebas para descubrir errores asociados con la interfaz. Es ejecutada para asegurar que los componentes en el modelo de implementación operen correctamente cuando son combinados para ejecutar un caso de uso.
- **Prueba de sistema:** Esta prueba tiene como objetivo verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las operaciones apropiadas funcionando como un todo.
- **Prueba de aceptación:** Es la prueba final antes del despliegue del sistema. El propósito es confirmar que el sistema está terminado, que desarrolla puntualmente las necesidades de la organización y que es aceptado por los usuarios finales.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Tipos de pruebas:

Cada nivel de prueba engloba una técnica de prueba específica según los atributos de calidad que se deseen verificar con las pruebas al software. Entre las técnicas de pruebas que se realizan en el sistema está la que evalúa la funcionalidad de éste. En este trabajo se realizan las pruebas funcionales y dentro de ellas la siguiente:

- **Función:** Las pruebas de función fijan su atención en la validación de las funciones, métodos y servicios. Permite comprobar el correcto funcionamiento de los requisitos funcionales de la aplicación.

Método de prueba de caja negra a emplear:

Para la realización de las pruebas a la aplicación se utilizará el método de caja negra. El método de prueba de caja negra se aplica a la interfaz de la aplicación. Pretende demostrar que las funcionalidades del módulo son operativas, las entradas se aceptan correctamente y que se producen los resultados esperados.

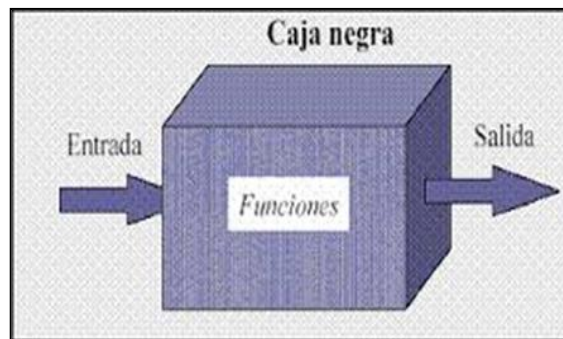


Figura 6. Pruebas de caja negra. Fuente: (Pressman, 2010).

A continuación se muestran algunas variantes de pruebas de caja negra:

- **Métodos de prueba basados en gráficos:** en este método se debe entender los objetos (objetos de datos, objetos de programa tales como módulos o colecciones de sentencias del lenguaje de programación) que se modelan en el software y las relaciones que conectan a estos objetos. Una vez que se ha llevado a cabo esto, el siguiente paso es definir una serie de pruebas que verifiquen que todos los objetos tienen entre ellos las relaciones esperadas (Pressman, 2010).

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

- **Partición equivalente:** se presenta la partición equivalente como un método de prueba de caja negra que divide el campo de entrada de un programa en clases de datos de los que se pueden derivar casos de prueba. Un caso de prueba ideal descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico. La partición equivalente se dirige a la definición de casos de prueba que descubran clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que hay que desarrollar. El objetivo de partición equivalente es reducir el posible conjunto de casos de prueba en uno más pequeño, un conjunto manejable que evalúe bien el software (Pressman, 2010)
- **Análisis de valores límite:** los errores tienden a darse más en los límites del campo de entrada que en el centro. Por ello, se ha desarrollado el análisis de valores límites (AVL) como técnica de prueba. El análisis de valores límite lleva a una elección de casos de prueba que ejerciten los valores límite. El análisis de valores límite es una técnica de diseño de casos de prueba que completa a la partición equivalente. En lugar de seleccionar cualquier elemento de una clase de equivalencia, el AVL lleva a la elección de casos de prueba en los extremos de la clase. En lugar de centrarse solamente en las condiciones de entrada, el AVL obtiene casos de prueba también para el campo de salida (Pressman, 2010).

Dentro del método de caja negra se utilizará la técnica “Partición Equivalente” siendo considerada como una de las más efectivas en la evaluación de los valores válidos, inválidos y los que no es necesario proporcionar un valor del dato en las entradas existentes en la aplicación. Ver Diseños de casos de prueba en el expediente de proyecto *HIS_PRODUCTO en la sección implementación y pruebas, verificación y validación, Consulta_Externa*.

3.7.1 Pruebas de caja negra mediante la técnica partición equivalente

Los casos de prueba diseñados para la aplicación de la técnica de partición equivalente del método de Caja Negra, permitió además realizar las pruebas de función. El resultado de estas pruebas se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resultados de las pruebas de caja negra. Fuente: elaboración propia.

No. Iteración	NC detectadas	Funcionalidad	Interfaz	Correspondencia	Resueltas
1ra Iteración	20	6	6	8	20

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

2da Iteración	8	0	8	0	8
3ra Iteración	0	0	0	0	0

Se realizaron 3 iteraciones de pruebas. Las principales causas de no conformidades detectadas fueron:

- Errores de correspondencia con la documentación: los números que identifican a los escenarios no seguían un orden ascendente, la descripción de un escenario no está en correspondencia con su nombre, algunos errores ortográficos en la descripción de los casos de prueba.
- Errores de funcionalidad: algunos componentes no funcionaban correctamente.
- Errores de interfaz: algunos paneles que no cumplían con las pautas de diseño establecidas.

Con el diseño de casos de prueba se probó el 100% de las funcionalidades desarrolladas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia solucionando todas las no conformidades en la 3ra iteración. El proceso de pruebas realizado evidenció el cumplimiento de las exigencias reflejadas en el levantamiento de requisitos.

3.7.2 Pruebas unitarias

Una prueba unitaria es la comprobación de un módulo determinado dentro de un sistema. Son llevadas a cabo por los programadores encargados de cada módulo, los cuales aseguran que un determinado módulo cumpla con un comportamiento esperado en forma aislada antes de ser integrado al sistema.

Los programadores deben realizar estas pruebas cuando la interfaz de un método de la aplicación no es clara, la implementación es complicada, para probar entradas y condiciones inusuales, luego de modificar algo. Éstas deben contemplar cada módulo del sistema que pueda generar fallas. Que todo código liberado pase correctamente las pruebas unitarias habilita que funcione la propiedad colectiva del código (Sommerville, 2011).

Las pruebas unitarias no descubrirán todos los errores del código, por definición, sólo examinan porciones de código por separado. Esto quiere decir que los errores de integración, problemas de rendimiento y otros que afectan al sistema en su conjunto, no serán detectados.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

Como parte del desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia se realizaron pruebas unitarias una vez finalizada la implementación de cada una de las funcionalidades desarrolladas, por ejemplo a las funcionalidades Crear hoja ginecológica y Gestionar parto.

3.7.3 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación, al igual que las de sistema, se realizan sobre el producto terminado e integrado; pero a diferencia de aquellas, están concebidas para que sea un usuario final quien detecte los posibles errores.

Estas pruebas son definidas por el cliente para cada historia de usuario y tienen como objetivo asegurar que las funcionalidades del sistema cumplen con lo que se espera de ellas. El cliente es el rol fundamental en este tipo de prueba, ya que es el responsable de que los resultados de las pruebas sean correctos, en caso de que fallen algunas, es el encargado de indicar el orden de prioridad de resolución (Sommerville, 2011).

Se emplean dos técnicas para las pruebas de aceptación, la prueba alfa y la prueba beta (Pressman, 2010):

- La prueba alfa se lleva a cabo por el cliente en el lugar de desarrollo, donde la aplicación se usa de forma natural con el desarrollador de espectador, es decir, se lleva a cabo en un entorno controlado. Se debe crear un ambiente con las mismas condiciones que se encontrará el sistema en las instalaciones del usuario.
- La prueba beta la realiza el usuario final en el lugar de trabajo de los primeros clientes. Esta se aplica en un entorno no controlado por el desarrollador. El cliente registra todos los errores encontrados y los informa. Como resultado de estos problemas durante la prueba beta, se realizan modificaciones, preparando así una versión de la aplicación.

Las pruebas de aceptación se realizaron una vez terminado el producto, las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia. Las mismas se hicieron en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA), en el marco del proyecto para la implantación de un Sistema Integral de Salud en dicha institución, así como del Convenio de colaboración científico-técnica entre el CNCMA y la UCI. Como resultado se obtuvo un Acta de Aceptación de las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia. El modelo se encuentra en el Anexo 1.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

3.7.4 Pruebas de regresión

Las pruebas de regresión se deben llevar a cabo cada vez que se hace un cambio en el sistema, tanto para corregir un error como para realizar una mejora. No es suficiente probar solo los componentes modificados o añadidos, o las funciones que en ellos se realizan, sino que también es necesario controlar que las modificaciones no produzcan efectos negativos sobre el mismo u otros componentes (Sommerville, 2011).

Normalmente, este tipo de pruebas implica la repetición de las pruebas que ya se han realizado previamente, con el fin de asegurar que no se introducen errores que puedan comprometer el funcionamiento de otros componentes que no han sido modificados y confirmar que el sistema funciona correctamente una vez realizados los cambios.

Las pruebas de regresión pueden incluir:

- La repetición de los casos de pruebas que se han realizado anteriormente y están directamente relacionados con la parte del sistema modificada.
- La revisión de los procedimientos manuales preparados antes del cambio, para asegurar que permanecen correctamente.
- La obtención impresa del diccionario de datos de forma que se compruebe que los elementos de datos que han sufrido algún cambio son correctos.

El responsable de realizar las pruebas de regresión será el equipo de desarrollo junto al técnico de mantenimiento, quien a su vez, será responsable de especificar el plan de pruebas de regresión y de evaluar los resultados de dichas pruebas (Pressman, 2010).

Las pruebas de regresión fueron aplicadas al desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia en cada una de las iteraciones realizadas como parte de la estrategia de pruebas de caja negra, comprobando que quedaban resueltas las no conformidades detectadas y que su resolución no afectaba el resto de las funcionalidades así como luego de realizadas las pruebas de integración.

Capítulo 3. Implementación y pruebas de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia

3.7.5 Pruebas de integración

En las pruebas de integración se examinan las interfaces entre grupos de componentes o subsistemas para asegurar que son llamados cuando es necesario y que los datos o mensajes que se transmiten son los requeridos.

Debido a que en las pruebas unitarias es necesario crear módulos auxiliares que simulen las acciones de los componentes invocados por el que se está probando y a que se han de crear componentes “conductores” para establecer las precondiciones necesarias, llamar al componente objeto de la prueba y examinar los resultados de la prueba, a menudo se combinan los tipos de prueba unitarias y de integración (Sommerville, 2011).

Para comprobar el correcto funcionamiento de las hojas de consulta desarrolladas una vez integradas al sistema XAVIA HIS se realizaron pruebas de integración de las mismas con el resto de los módulos que componen el sistema. Para ello se probaron un conjunto de funcionalidades que son comunes dentro del sistema tales como: Crear solicitud de biopsia, Crear solicitud de análisis de laboratorio, Crear solicitud de citología y Asignar cita sucesiva, pudiéndose comprobar de manera satisfactoria su funcionamiento.

3.8 Conclusiones del capítulo

- Se implementaron las hojas de consulta de las especialidades de Ginecología y Obstetricia, lo que mejora la gestión de la información clínica en el sistema XAVIA HIS.
- Las herramientas, tecnologías, lenguajes de programación, metodología de desarrollo y patrón arquitectónico definidos posibilitaron el desarrollo de las hojas de consulta con calidad, rapidez y robustez y permiten mejorar los procesos de las especialidades de Ginecología y Obstetricia en instituciones hospitalarias.
- Con la integración al sistema XAVIA HIS de las hojas de consulta desarrolladas mejora la disponibilidad, accesibilidad, seguridad y completitud de la información del paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia.
- La validación de las hojas de consulta desarrolladas, a partir de las pruebas de software definidas, permitieron constatar la calidad en la implementación realizada, ya que en tercera iteración fueron solucionadas las no conformidades detectadas.

Conclusiones

Luego de realizada la investigación se arribó a las siguientes conclusiones:

- Los sistemas de información en salud existentes actualmente no cuentan con funcionalidades que respondan totalmente a una correcta y completa gestión de la información en las consultas de Ginecología y Obstetricia, por lo que se hace necesario el desarrollo de la investigación.
- Se desarrollaron las hojas de consulta de las especialidades de Ginecología y Obstetricia, lo que mejora la gestión de la información clínica en el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.
- Con la integración al sistema XAVIA HIS de las hojas de consulta desarrolladas mejora la disponibilidad, accesibilidad, seguridad y completitud de la información del paciente en las especialidades de Ginecología y Obstetricia.
- La validación de las hojas de consulta desarrolladas, a partir de las pruebas de software definidas, permitieron constatar la calidad en la implementación realizada, ya que en tercera iteración fueron solucionadas las no conformidades detectadas.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones se recomienda:

- Incluir la gestión de abortos en el servicio de Gineco-Obstetricia para el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS.
- Desarrollar los reportes correspondientes a los servicios de Ginecología y Obstetricia.

Referencias bibliográficas

- (Aguilar et al., 2014) Aguilar Cordero, M. J., Sánchez López, A. M., & Mur Villar, N. (2014). Actividad física en embarazadas y su influencia en parámetros materno-fetales: revisión sistemática. *Nutrición Hospitalaria*, 30(4), 719-726.
- (Ajax4JSF, 2018) JBoss. Ajax4JSF. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 21 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.jboss.org/jbossajax4jsf/>
- (Apraful, 2010) Apraful Gestion en Salud. (2010). [En línea] 2010. [Citado el: 25 de Octubre de 2017]. Disponible en: http://www.apraful.com.uy/site_apraful/apraful.html.
- (Aranda & Wadia, 2008) Aranda, B., & Wadia, Z. (2008). *Facelets Essentials: Guide to JavaServer Faces View Definition Framework*. Apress. New York, USA.
- (Arturo et al., 2018) Arturo, O. G., Sheyla María, G. P., Asiel, P. G., & Brenda Esther, L. B. (2018). Procedimiento para el análisis de variabilidad en los procesos del sistema de gestión hospitalaria XAVIA HIS. In *Cuba Salud 2018*.
- (Beguiristain et al., 2002) Beguiristain, J. A. U., & de la Fuente Pérez, P. 2002. *Tratado de Obstetricia y Ginecología*. Segunda edición. McGraw-Hill Interamericana. Madrid, España. ISBN: 978-84-481-6813-5.
- (Botero et al., 2004) Botero, J., Henao, G., & Londoño, J. G. (2004). *Obstetricia y Ginecología*. 8 b ed. Bogota: Corporación para investigación Biológicos, 278-279.
- (BPMN, 2018) Business Process Model and Notation. BPMN. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.bpmn.org/>
- (Camarena et al., 2016) Camarena Sagredo, J. G., Trueba Espinosa, A., & López García, M. D. L. (2016). Redalyc. Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web. *Ciencia Ergo Sum*, 19(3), 239-250.
- (Delgado & Vidal, 2006) Delgado Ramos, A., & Vidal Ledo, M. (2006). Informática en la salud pública cubana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 32(3), 0-0.
- (Facelets, 2018) Facelets. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://facelets.java.net/>
- (García et al., 2014) García Garcés, H., Navarro Aguirre, L., López Pérez, M., & Rodríguez Orizondo, M. D. F. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. *Edumecentro*, 6(1), 253-265.

Referencias bibliográficas

- (Garrido et al., 2017) Garrido Saroza, A., Ramírez Martínez, Y., & Garbey Bermudes, Y. M. (2018). Módulo laboratorio para el sistema XAVIA HIS. In Cuba Salud 2018.
- (Gómez-Durán et al., 2016) Gómez-Durán, E. L., Laila-Vicens, J. M., & Arimany-Manso, J. (2016). Seguridad Clínica y responsabilidad profesional en Ginecología y Obstetricia. *Progresos de Obstetricia y Ginecología*, 59(4), 197-199.
- (González & Romero, 2012) González, Y. D., & Romero, Y. F. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista Telemática*, 11(1), 47-57.
- (Hernández et al., 2001) Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. et al. (2001). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Education. México. ISBN: 1456223968.
- (Hibernate, 2018) Hibernate. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 22 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://hibernate.org/>
- (Introducción a CSS, 2018) LibrosWeb. Introducción a CSS. (2018).[En línea] 2018. [Citado el: 26 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://librosweb.es/libro/css/>
- (Introducción a XML, 2018) DesarrolloWeb. Introducción a XML. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 25 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://librosweb.es/libro/css/>
- (Java, 2018) Java. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 16 de enero de 2018]. Disponible en: <http://java.sun.com/>
- (Java Enterprise Edition, 2018) Java Enterprise Edition. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 16 de enero de 2018]. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/tech/javasee6technologies-1955512.html>
- (Jacobson et al., 2000) Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2000). El proceso unificado de desarrollo de software (No. 004.41). Pearson Educación. New York, USA.
- (Java Persistence API, 2018) Java Persistence API. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 21 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javasee/tech/persistence-jsp-140049.html>
- (JavaScript, 2018) JavaScript. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 21 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.javascript.com/>
- (Java Virtual Machine, 2018) Java Virtual Machine. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 16 de enero de 2018]. Disponible en: <http://java-virtual-machine.net>
- (JBoss, 2018) JBoss. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 21 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.jboss.org/>

Referencias bibliográficas

- (JBoss Web Server, 2018) JBoss Web Server. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 16 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://jbossweb.jboss.org/>
- (JBoss Developer Studio, 2018) Red Hat JBoss Developer Studio. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 23 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.redhat.com/en/technologies/jboss-middleware/developer-studio>
- (Larman, 2006) Larman, C. (2006). UML y patrones : introducción al análisis y diseño orientado a objetos. Madrid : Prentice-Hall, 2006.
- (Monson-Haefel, 2004) Monson-Haefel, R. (2004). Enterprise JavaBeans, 4th edition. O'Reilly, ISBN 0-596-00530-X.
- (Morales et al., 2018) Morales, M. C., Chirino, R. R., Prieto, M. D. C. T., & Tellería, O. M. (2018). Arquitectura de información para la gestión de los procesos en el almacén de farmacia hospitalaria. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 22(3), 555-564.
- (Musciano & Kennedy, 2002) Musciano, C., & Kennedy, B. (2002). HTML & XHTML: The Definitive Guide: The Definitive Guide. Fifth edition. " O'Reilly Media, Inc.". New York, USA. ISBN: 0-596-00382-x.
- (Müller-Hofmann et al., 2015) Müller-Hofmann, F., Hiller, M., & Wanner, G. (2015). Java Persistence API. In Programmierung von verteilten Systemen und Webanwendungen mit Java EE (pp. 301-353). Springer Vieweg, Wiesbaden.
- (PgAdmin, 2018) PgAdmin. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 17 de marzo de 2018]. Disponible en: <https://www.pgadmin.org/>
- (Plazzotta et al., 2015) Plazzotta, F., Luna, D., & González Bernaldo de Quirós, F. (2015). Sistemas de información en salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32(2), 343-351.
- (PostgreSQL, 2018) PostgreSQL. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 13 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/>
- (Pressman, 2010) Pressman, Roger S. (2002). Ingeniería del software: un enfoque práctico.
- (Quesada, 2015) Quesada, J. (2015). Java Server Faces y el uso de Patrones de Diseño. In Universidad de Costa Rica., UCR Puntaneras-Costa Rica: II Congreso de computación para el desarrollo. Manual de usuario.
- (Ricardo et al., 2017) Ricardo, O., Alba, C., León, C., & Cruz, E. (2017). Obstetricia y Ginecología. Revista Cubana de Medicina General Integral, 36(2).

Referencias bibliográficas

- (Richfaces, 2018) Richfaces. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 23 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://richfaces.jboss.org/>
- (Saez et al., 2016) Saez, N. P., Faus, A. C., Hernández, F. M., Agost, M. L. L., Ronda, I. R. G., Adrian, J. A. G., ... & Ruano, F. J. P. (2016). Empezar a programar usando java. Editorial Universitat Politècnica de València.
- (Schwarcz et al., 1970) Schwarcz, R., Sala, S., & Duverges, C. (1970). Obstetricia. El ateneo.
- (Seam Framework, 2018) Seam Framework. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 14 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.seamframework.org>
- (SEGO, 2012) SEGO. AXON. (2012). [En línea] 2012. [Citado el: 25 de Octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.sego.es/Content/pdf/infoaxSEGO.pdf>.
- (Somerville, 2005) Sommerville, I. (2005). Ingeniería del software. Séptima edición. Pearson Educación. Madrid, España. ISBN: 84-7829-074-5.
- (Sommerville, 2011) Sommerville, Ian. 2011. Software Engineering. Massachusetts. USA.
- (Suzuki et al., 2005) Suzuki, H., Omori, S., Akiyama, K., & Fukuhara, Y. (2005). U.S. Patent Application No. 10/650,615.
- (Valdés et al., 2018) Valdés, M. M., Ramírez Pérez, J. F., Paredes Mejía, W. E., & Ortega, J. (2018). Estrategia para la evaluación de escenarios de despliegue del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS en instituciones de salud. In Cuba Salud 2018.
- (Varios autores, 2014) Varios autores. (2014). Metodología de desarrollo para el programa de mejora. Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana, Cuba.
- (Vázquez et al., 2016) Vázquez, M. R., Rodríguez, R. P., Darío, C., & PérezIII, G. S. (2016). Perfeccionamiento de los servicios genéticos a gestantes y recién nacidos mediante la Red Informatizada de Salud SALGEN. RCIM, 8(2), 158-165.
- (Vidal et al., 2004) Vidal Ledo, M., Fernández Oliva, B., Alfonso Sánchez, I. R., & Armenteros Vera, I. (2004). Información, informática y estadísticas de salud: un perfil de la tecnología de la salud. Acimed, 12(4), 1-1.
- (Visual Paradigm, 2018) Visual Paradigm. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 26 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.visual-paradigm.com/>
- (XAVIA HIS, 2018) XAVIA HIS. (2018). [En línea] 2018. [Citado el: 15 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.uci.cu/investigacion-y-desarrollo/productos/xavia/his-21>

Anexos

Anexo 1. Modelo de acta de aceptación de las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia.


	ACTA DE ACEPTACIÓN
<p>En el marco del PROYECTO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE SALUD EN EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO y en correspondencia con el CONVENIO DE INVESTIGACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS Y EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGÍA DE MÍNIMO ACCESO, para el continuo desarrollo de un Sistema Integral de Salud, acorde con las necesidades del Sistema Nacional de Salud, se presenta a aceptación:</p>	
<ul style="list-style-type: none">• Las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia.	
<p>La presente investigación forma parte de una tesis de pregrado para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas. Considerando que han sido debidamente desarrolladas las hojas de consulta que antes se relacionan, pudiendo existir elementos a mejorar y continuar desarrollando, LAS PARTES acuerdan:</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Formalizar mediante la presente ACTA DE ACEPTACIÓN y su contenido, la aceptación de las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia, como parte del Convenio de investigación entre ambas instituciones.	
<p>El presente documento solo constituye un Aval investigativo, sobre el desarrollo de las hojas de consulta de Ginecología y Obstetricia, para evaluar las mismas por parte de los especialistas.</p>	
<p>Para que así conste, se suscribe la presente Acta a los ____ días del mes de _____ de 2018.</p>	
<p>Por el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso</p>	<p>Por la UCI</p>
<p>_____ Especialista</p>	<p>_____ Dr. C. José Felipe Ramírez Pérez Lider del grupo de investigación de Informática en Salud</p>
<p>CONVENIO DE INVESTIGACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS Y EL CENTRO NACIONAL DE CIRUGIA DE MÍNIMO ACCESO</p>	
<p>Página 1 de 1</p>	

Figura 7. Modelo de acta de aceptación de las hojas de consulta para las especialidades de Ginecología y Obstetricia. Fuente: elaboración propia.

Glosario de términos

Aplicación: En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos.

Arquitectura: Se define como un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción de software para un sistema informático. La arquitectura de software establece los fundamentos para que los analistas, diseñadores y programadores trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos y necesidades del sistema informático.

Artefacto tecnológico: Es cualquier obra manual o digital realizada con un propósito o función técnica específica aplicando la tecnología. Se consideran artefactos los diagramas, informes, modelos, entre otros.

DDL: Lenguaje de definición de datos que se puede utilizar para crear objetos de base de datos.

Framework: Estructura predefinida para la creación de aplicaciones. Puede estar formado por un conjunto de librerías y clases o por una arquitectura que facilita el desarrollo de software.

Herramientas: Son programas, aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo.

IDE: Entorno de Desarrollo Integrado, es un programa compuesto por un conjunto de herramientas para un programador, además está compuesto por un entorno de programación que ha sido empaquetado como un programa de aplicación, es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica GUI.

Mapeo: Es una técnica de programación para convertir datos entre el sistema de tipos utilizado en un lenguaje de programación orientado a objetos y la utilización de una.

Motor de plantillas: Su función principal es separar el código PHP, como lógica de negocios, del código HTML, como lógica de presentación, y genera contenidos web mediante la colocación de etiquetas.

MVC: Del inglés Model-View-Controller, en español Modelo-Vista-Controlador, patrón utilizado en el diseño y desarrollo web.

Patrones: Los patrones son el esqueleto de las soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. Definen una estructura común debido al aprendizaje pasado.

UML: Del inglés Unified Modeling Language, en español Lenguaje Unificado de Modelado. Utilizado para modelar procesos y artefactos dentro del desarrollo de un software.

Consulta Externa: Área de una institución hospitalaria donde se presta atención especializada a cualquier paciente que lo necesite. Es aquí donde se valora, diagnostica y de ser necesario, se remite a un paciente hacia otras áreas del centro asistencial.

Ginecología y Obstetricia: Especialidades a las que el paciente llega por Consulta Externa. Tienen el propósito de atender las necesidades de salud integral de la mujer a lo largo de su vida.

Ginecólogo: Médico que atiende los problemas del sistema reproductivo de la mujer. Trata una serie de condiciones y trastornos que podrían presentarse en las mujeres, como son el ciclo menstrual irregular, los ovarios poliquísticos y la inflexión de las paredes del útero. También pueden trabajar en campos como la anticoncepción, la menopausia, colposcopía, medicina reproductiva y uroGinecología.

Obstetra: Se ocupa de la salud de la mujer, atienden las situaciones que tienen relación con la maternidad. Son los que se encargan del cuidado de las mujeres embarazadas. Se puede especializar en campos como la medicina fetal, medicina materna y la atención durante el parto.

Examen físico: Es la exploración que se practica a toda persona a fin de reconocer las alteraciones o signos producidos por la enfermedad, valiéndose de los sentidos y de pequeños aparatos o instrumentos llevados consigo mismo, tales como: termómetro clínico, estetoscopio, y esfigmomanómetro entre los más utilizados.

Interrogatorio o anamnesis: es la primera parte del método clínico, consiste en hacer al paciente o terceras personas una serie de preguntas lógicas y ordenadas con el fin de investigar hechos, circunstancias y datos referentes al presente, y pasado de la salud o enfermedad, tanto del individuo como de sus familiares.

Historia clínica: Es el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente hospitalizado o ambulatorio a lo largo del proceso asistencial.

Interconsulta: Procedimiento que permite la participación de otro profesional de la salud a fin de proporcionar atención integral al paciente.