



# **UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

## **FACULTAD 7**

Trabajo de Diploma para optar por el Título de  
Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Diseño del Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor del  
Sistema Integral para la Atención Primaria de la Salud**

**Autores:** Darién Oris Falcón

Daniel Reyes Fernández

**Tutora:** Ing. Vanesa Gómez Fernández

**Ciudad de La Habana, junio de 2010**

**“Año 52 de la Revolución”**

## Declaración de Autoría

Declaramos que somos los únicos autores del presente trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 24 días del mes de junio del año 2010.

---

Darién Oris Falcón  
Autor

---

Daniel Reyes Fernández  
Autor

---

Ing. Vanesa Gómez Fernández  
Tutora

### Datos de Contacto

**Ing. Vanesa Gómez Fernández:** graduada en el año 2009 de Ingeniera en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Es plantilla del Centro de Salud, específicamente al Proyecto de Atención Primaria para la Salud (APS) que automatiza y gestiona los procesos esenciales de la Atención Primaria de la Salud en Cuba, en el mismo desempeña el rol de analista de sistemas.

e-mail: [vfernandez@uci.cu](mailto:vfernandez@uci.cu)

## Agradecimientos

*“A todos los que de una forma u otra han hecho posible el sueño de muchos años.”*

### *Darién:*

- ❖ *A mi **mamá** por su amor incondicional, por su comprensión, por guiarme por el camino correcto y por ser la mejor madre del mundo.*
- ❖ *A mi **papá** por sus consejos, por su apoyo, por los valores que me enseñó desde niño y por ser un ejemplo para mí.*
- ❖ *A mi **familia en general** que ha estado conmigo en todo momento, apoyándome cuando más lo necesito.*
- ❖ *A nuestra **tutora**, a la **oponente** y al **tribunal** que se han portado muy bien con nosotros.*
- ❖ *A mis **amigos**.*

### *Daniel:*

- ❖ *A mis **padres** por ser la luz que ilumina cada uno de mis días, por ofrecerme el amor infinito y el apoyo incondicional. Gracias por existir y hacer de mí, quien soy. Los adoro.*
- ❖ *A mis **hermanas** por ser especiales para mí a pesar de las peleas y regaños, las personas con la que siempre puedo contar y por hacerme sentir orgulloso con sus resultados. Pueden tener la seguridad de que siempre estaré presente cuando me necesiten.*
- ❖ *A mi **gran familia** por apoyarme tanto durante estos años y preocuparse siempre por mí.*
- ❖ *A mis **compañeros** por haber formado parte de nuestra gran familia durante este tiempo.*
- ❖ *Agradecer a mi **tutora**, **oponente** y al **tribunal** por apoyarnos y ayudarnos en todo momento.*

## Dedicatoria

### *Darién:*

- ❖ *A mis **padres** que siempre han luchado porque sea un hombre de bien.*
- ❖ *A mi **familia** por todo el apoyo que me han dado y por hacerme saber que nunca voy a estar solo.*
- ❖ *A mis **amigos**.*

### *Daniel:*

- ❖ *A mis **padres**, porque todo lo que soy es el fruto de su sacrificio y amor infinito.*
- ❖ *A mis **hermanas** del alma, que las quiero con la vida, y que siempre han estado pendiente de mí y que me han demostrado que harían cualquier cosa por mí.*
- ❖ *A **Ana Greit** y **Gretel** por ser mis **sobrinas** queridas, espero que sigan mis pasos y que les sirva de ejemplo y guía en un futuro. Las quiero con el alma.*
- ❖ *A mis **amigos**, **Luis José**, **Osmin**, **Reynier**, **Yurien**, **Yariel**, **El Bote**, **Noslen**, **Alfredo**, **Livan**, **Gretel** y **Humberto** y los demás que se queden sin mencionar, a todos los quiero como hermanos.*

## Resumen

La presente investigación tiene como propósito el diseño de una aplicación Web, que viabilice el proceso de gestión de la información de la asistencia social y el adulto mayor en la atención primaria de la salud. La información generada por estas es de gran importancia para el país y debido a esto sería de gran ayuda poner en manos de especialistas del sistema nacional de salud un sistema que facilite su trabajo.

Para cumplir con el objetivo trazado se efectuó un análisis profundo de las tecnologías y herramientas más apropiadas para desarrollar la propuesta de un nuevo sistema, así como un estudio crítico de los procesos involucrados en las áreas de asistencia social y adulto mayor. Se define de forma general cómo debe funcionar el sistema y se describieron detalladamente los procesos necesarios para realizar el diseño. Esto se llevó a cabo mediante la especificación de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, la elaboración de los diagramas de procesos, los diagramas de clases del diseño y el modelo de datos. Todas estas actividades facilitan el trabajo de los implementadores, poniendo a su disposición una guía de cómo se debe implementar el sistema.

**Palabras Claves:** Asistencia Social y Adulto Mayor

## Tabla de Contenidos

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Fundamentación Teórica .....</b>	<b>7</b>
1.1 Sistema Nacional de Salud. (SNS) .....	7
1.2 Informatización del Sistema Nacional de Salud .....	9
1.2.1 Sistema de información para la salud.....	10
1.3 La UCI como base de la informatización del SNS.....	10
1.3.1 Centro de informática médica.....	11
1.3.2 Sistema integral de la APS .....	11
1.4 Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor .....	12
1.4.1 Equipo Multidisciplinario de Atención Gerontológica (EMAG).....	13
1.4.2 Casas de Abuelos.....	14
1.4.3 Asistencia Social .....	15
1.5 Situación Problemática.....	15
1.6 Estado del arte .....	16
1.6.1 Sistemas similares en el mundo que informatizan la Asistencia Social y Adulto Mayor.....	16
1.6.2 Sistemas informatizados de asistencia social y adulto mayor que existen en Cuba ..	17
1.6.3 ¿Por qué desarrollar un sistema nuevo?.....	20
1.7 Metodología de Desarrollo de Software .....	21
1.7.1 Capability Maturity Model Integration (CMMI).....	21
1.7.2 Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).....	24
1.7.3 Lenguaje Unificado de Desarrollo (UML).....	25
1.8 Herramienta CASE .....	25
1.8.1 Visual Paradigm .....	25
1.9 Lenguaje de programación .....	26
1.9.1 Lenguaje de programación Java .....	26

# TABLA DE CONTENIDOS

---

1.10	Herramienta de Desarrollo IDE .....	27
1.10.1	Eclipse SDK.....	27
1.11	Sistema gestor de Base de Datos.....	27
1.11.1	PostgreSQL .....	28
1.12	Servidor de aplicaciones JBoss.....	28
1.13	Tecnologías .....	29
1.14	Frameworks.....	30
1.15	Librerías.....	33
<b>Capítulo 2. Características del Sistema.....</b>		<b>34</b>
2.1	Modelado del negocio .....	34
2.1.1	Actores del negocio .....	34
2.1.2	Trabajadores del negocio.....	35
2.2	Diagrama de procesos de negocio .....	37
2.2.1	Equipo multidisciplinario de atención gerontológica.....	37
2.2.2	Casa de abuelos .....	38
2.2.3	Asistencia Social .....	39
2.3	Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.....	39
2.3.1	Equipo multidisciplinario de atención gerontológica.....	40
2.3.2	Casa de Abuelos.....	41
2.3.3	Asistencia Social .....	43
2.4	Propuesta del Sistema .....	44
2.4.1	Especificación de requerimientos de software.....	44
2.4.1.1	Requerimientos funcionales.....	44
2.4.1.2	Requerimientos no funcionales .....	46
<b>Capítulo 3. Diseño del Sistema .....</b>		<b>53</b>
3.1	Modelo de diseño.....	53
3.1.1	Patrones de diseño .....	54
3.1.2	Definición de Elementos de Diseño .....	55



# TABLA DE CONTENIDOS

---

3.1.3	Diagramas de Clases del Diseño .....	56
3.1.3.1	Gestionar Inscripción Adulto Mayor .....	57
3.1.3.2	Gestionar Historia Clínica del Adulto Mayor.....	58
3.1.3.3	Generar Reporte Diagnóstico Social.....	59
3.2	Descripciones textuales .....	60
3.2.1	Gestionar Inscripción Adulto Mayor .....	60
<b>Conclusiones .....</b>		<b>62</b>
<b>Recomendaciones .....</b>		<b>63</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>		<b>64</b>
<b>Bibliografía .....</b>		<b>65</b>
<b>Glosario de Términos.....</b>		<b>67</b>
<b>Anexos .....</b>		<b>68</b>

## Introducción

El actual comportamiento del envejecimiento poblacional en el mundo genera interés y preocupación entre los diferentes sectores que estudian las tendencias demográficas. Por la importancia que tienen es un gran reto garantizar y sostener la calidad de vida de los adultos mayores. Hoy en día el envejecimiento es uno de los fenómenos demográficos más relevantes a nivel mundial. Se pronostica que la población comenzará a disminuir a mediados de este siglo, debido al descenso de la natalidad y el envejecimiento de las personas.

En los próximos 50 años se va casi a cuadruplicar el número de personas de edad, pasando de unos 600 millones a casi 2.000 millones. Es la primera vez en la historia de la humanidad que un gran número de personas llegan a la ancianidad. Según datos estadísticos, en la actualidad una de cada 10 personas tiene 60 años o más. Para el año 2050 una de cada cinco personas será una persona de edad y se prevé que para el 2150 una tercera parte de la población del mundo tenga 60 años o más. Es evidente que todo este proceso ha provocado un determinado impacto en ciertos sectores estratégicos de la estructura social, entre los que se encuentran el sistema educacional y de salud. [1]

Cuba no ha sido una excepción en ese sentido, ya que es el país de mayor envejecimiento a nivel mundial, demográficamente este proceso ha tenido gran repercusión en el sector de la salud. En años anteriores en el país no existía ninguna tradición geriátrica, ni de profesionales que se dedicaran específicamente al adulto mayor. No se llevaban los datos ni las estadísticas de los mismos. En 1959 comenzaron a efectuarse cambios radicales en la atención médica y social de toda la población cubana. Para el año 1978 la población de adultos mayores rebasaba ya el 10 % del total, es en este mismo año cuando aparece el primer programa de atención al anciano conocido por "Modelo de Atención Comunitaria".

Dentro de las medidas que fueron tomadas en el país para darle atención a este importante sector se encuentra la creación de la Ley 24 de seguridad social, que se puso en vigor en la década de los 80, además se ampliaron los servicios de geriatría del sistema nacional de salud en hospitales y áreas de salud comunitarias, proporcionándole al adulto mayor una mejor atención. Toma un papel importante el

médico y la enfermera de la familia, surgen movimientos como los círculos y las casas de abuelos, que demuestran la importancia priorizada y creciente que muestra el estado a la tercera edad.

Comienzan a surgir diferentes servicios de geriatría muy especializados, con profesionales de alto nivel científico y con recursos de la más alta tecnología, con el propósito de brindar una mejor asistencia médica y con un alcance cuantitativo poco despreciable. Ejemplos de ello son el hospital clínico-quirúrgico Hermanos Almejeiras, el Centro de Investigaciones Médico Quirúrgicas (CIMEQ) y otros.

En 1992 se inaugura el Centro Iberoamericano de la Tercera Edad, con objetivos de carácter asistencial y evaluativo e investigativo-epidemiológico. Si bien se ha tenido logros incalculables en el campo de la salud y la seguridad social, quedan por analizar con profundidad un conjunto de aspectos, que pueden conducir a reflexiones para investigar en los campos de la salud pública y la demografía. El propósito sería mejorar la asistencia social y por consiguiente la calidad de vida de los adultos mayores.

El estado cubano y las organizaciones gubernamentales, de masas y no gubernamentales trabajan con ese objetivo. Las líneas de estudio estarían encaminadas a conocer: las consecuencias a mediano y largo plazo del proceso de envejecimiento en el país con sus condiciones concretas, las características particulares de las personas de la tercera edad en cuanto a género, nivel educacional, estado conyugal, lugar de residencia y otras variables como potencialidades productivas, convivencia familiar y sus características. Así como las condiciones de vida de los ancianos sin amparo filial, formas de violencia hacia el adulto mayor, utilización del tiempo libre, recreación, vida cotidiana de los institucionalizados y todo lo relacionado al concepto social de las personas mayores.

La atención al adulto mayor se encuentra distribuida por toda la comunidad, abarcando todas las áreas de Atención Primaria de la Salud (APS), ya sea en las casas de abuelos, hogares de ancianos o en los policlínicos.

En la actualidad las personas de 60 años ó más alcanzan el 15,1 % de la población total y una esperanza de vida alrededor de 78 años. Este crecimiento, sumado a la reducción de los nacidos implica un estrechamiento de la base de la pirámide poblacional y un ensanchamiento de parte de la cúspide. A continuación se muestra como ha sido el crecimiento de ancianos en el país. En 1899 en Cuba habitaban sólo 72 000 personas mayores de 60 años (1 por cada 22 personas de la totalidad de la población). En

1953: 400,000 (1 por cada 15) y actualmente esa cifra se ha incrementado hasta 1,46 millones (1 por cada 8). Y para el 2020 aumentará en un 25% por lo que se pronostica (que uno de cada 4 cubanos) tendrá 60 años o más, por último que 400 mil personas superarán los 80 años. [2]

Como el mundo está atravesando por un período donde el avance acelerado de las tecnologías juega un papel primordial, el uso adecuado de estas trae consigo un nivel de vida superior. Uno de los sectores que se ha beneficiado y que continuará beneficiándose con estos cambios es el de la salud, ya que con las mismas se facilita el trabajo de los profesionales que trabajan en dicha rama, puesto que se le facilita la gestión de la información de los pacientes que son atendidos en los diferentes departamentos que ella posee.

Se ha logrado mejorar de manera sorprendente los servicios médicos prestados a la población cubana, como las consultas en hospitales, policlínicos, centros de investigación, así como las tecnologías que agilizan el proceso de diagnósticos y pruebas. Gracias a las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC) el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) cuenta con varios sistemas estadísticos informatizados, entre los más utilizados se encuentran el sistema de natalidad, al que corresponden todas las inscripciones de nacimientos; el sistema de morbilidad, que se estructura en el sistema de notificación de enfermedades de declaración obligatoria y el sistema de egresos hospitalarios, el sistema de mortalidad, que se responsabiliza del registro y recolección de los certificados médicos de defunción y defunción fetal, controlando su calidad y codificación.

Una de las estrategias utilizadas por el país para informatizar los sectores sociales fue la creación de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), a la que se le encomendó la tarea de automatizar entre otras esferas la de la salud, facilitando así el trabajo al personal que labora en esta área y obteniendo de esta forma resultados más precisos en un menor período de tiempo.

Dentro de los proyectos que se desarrollan en la UCI se encuentra el de APS que desarrolla el Sistema Integral de la Atención Primaria de la Salud (SIAPS). Este está compuesto por diferentes módulos, los cuales están en desarrollo, entre los que se encuentran: el Módulo de Discapacitados Físicos, que se va a encargar de gestionar la información relacionada con el tratamiento, seguimiento y recuperación de los problemas de salud de los mismos.

El Módulo de Enfermería, que va a gestionar todo lo relacionado con las especialidades de enfermería en la atención primaria de salud, por ejemplo: vacunas, esterilizaciones. El Módulo de Urgencias y Emergencias, que va a gestionar toda la información de los cuerpos de guardia, consultas de urgencias, curaciones, traumatología, apoyo vital y trombolisis, salas de observación, inyecciones, aerosol y electrocardiograma de urgencias en la APS.

Los sistemas mencionados con anterioridad manejarán gran cantidad de información de varias áreas de salud del Sistema Nacional de Salud (SNS), pero aún no existe alguno que centre su atención en las necesidades de la asistencia social y adulto mayor. Actualmente en estos departamentos, gran parte del trabajo se realiza manualmente. Los especialistas que laboran en estas áreas atienden un número elevado de pacientes cada día, por lo que la cantidad de información que se genera es numerosa.

La información no se encuentra centralizada, hay inconsistencia y atraso en la entrega de la misma, imposibilitando un mejor control de las actividades a realizar en el proceso docente metodológico. Además el flujo de la información resulta muy complejo, pues esta debe transitar desde las unidades de salud hasta el nivel nacional. Al no tener archivados los datos de la historia social, impide la entrega de ayudas técnicas.

Los elementos identificados anteriormente en los departamentos de asistencia social y adulto mayor ocasionan que no se les brinde una adecuada atención al adulto mayor, por lo que se plantea como **problema a resolver**: ¿Cómo facilitar la gestión de la información relacionada con los procesos en los departamentos de asistencia social y adulto mayor en la Atención Primaria de la Salud?

Se define como **objeto de estudio**: El proceso de gestión de la información en la Atención Primaria de la Salud. El **campo de acción** está comprendido en: El proceso de gestión de la información relacionada con los departamentos de asistencia social y adulto mayor.

Como **objetivo general**: Realizar el diseño de una aplicación Web, que viabilice el proceso de gestión de la información en los departamentos de asistencia social y adulto mayor en la Atención Primaria de la Salud.

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados, deben realizarse las siguientes **tareas de la investigación**:

1. Analizar el estado del arte, referente al funcionamiento y estructura de los diferentes Centros Comunitarios de Asistencia Social y Adulto Mayor.
2. Consultar el documento de arquitectura definido por el Centro de Informática Médica (CESIM).
3. Revisar bibliografía de las tendencias actuales en el mundo de los Sistemas de Información de Salud especializados, relacionados con la asistencia social y adulto mayor en la Atención Primaria de Salud.
4. Identificar los procesos que se realizan en cada una de las áreas que conforman los departamentos de asistencia social y adulto mayor.
5. Modelar mediante la metodología definida en el Centro de Informática Médica (CESIM) los flujos de trabajo de “Modelado de Negocio”, “Gestión de Requerimientos”, “Diseño” de los procesos de las diferentes áreas que presenta el Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor.

Este trabajo pretende contribuir con el proceso de geriatrización que se lleva a cabo en el sector salud del país y el que necesariamente hay que hacer en la sociedad. El mismo facilitará el proceso docente de estudiantes de las ciencias médicas, profesores y profesionales del sector e incluso de otros y de los propios adultos mayores convertidos en discípulos de la universidad del adulto mayor, mediante una herramienta práctica de consulta.

Además almacenará los datos necesarios que posibiliten la obtención de las estadísticas necesarias para el control de los diferentes parámetros definidos por ellos. Este sistema gestionará con mayor rapidez y confidencialidad el inmenso volumen de información que se maneja. Además disminuirá sustancialmente el tiempo de atención al paciente al desaparecer los documentos que se realizaban de forma manual y los datos que se repetían ahora están al alcance de una búsqueda brindada por el propio sistema. Se desea que la obra sea de utilidad para los que la consulten.

El documento está estructurado por tres capítulos:

**CAPÍTULO 1. Fundamentación Teórica:** Contiene los aspectos esenciales para entender el entorno del problema a resolver. Se describen los conceptos fundamentales asociados al dominio del problema, el proceso de dispensarización y diagnóstico de los pacientes en Cuba, el estado del arte de los sistemas informáticos en la atención primaria que gestionan la información relacionada con los problemas de salud, los aspectos generales del Sistema Nacional de Salud, el problema a resolver, la situación problemática, el objeto de automatización, la información manipulada, las tendencias y las tecnologías.

**CAPÍTULO 2. Características del Sistema:** Presenta los argumentos principales de los procesos vinculados al problema a resolver, como son el Modelamiento del Negocio que contiene el Modelo del Dominio y los conceptos fundamentales asociados a este y la Captura de Requerimientos, donde existen dos actividades principales: la especificación de requerimientos funcionales y no funcionales.

**CAPÍTULO 3. Diseño del Sistema:** Muestra los elementos básicos del diseño del sistema, mediante la justificación del uso de patrones y los diagramas de clases del diseño, el diagrama de clases persistentes, el modelo de datos, así como la explicación de sus tablas y sus atributos y las descripciones de las clases más significativas del diseño.

## Capítulo 1. Fundamentación Teórica

En el presente capítulo se abordan elementos que brindan la base conceptual para el desarrollo del diseño del Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor del SIAPS. Se realiza una breve explicación de la estructura del SNS, la informatización del SNS y el sistema de información para la salud (SISalud). También se aborda sobre la UCI como base de la informatización del SNS, el CESIM, el SIAPS y dentro de este el Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor en el SNS.

Además se muestra el análisis de las tecnologías a utilizar. Se realiza un estudio del arte referente a los sistemas existentes en Cuba y el mundo relacionados con los departamentos de asistencia social y adulto mayor, así como sus ventajas y sus inconvenientes. Se presenta la situación problemática relacionada con el tema.

### 1.1 Sistema Nacional de Salud. (SNS)

Se conoce como SNS a la forma y los métodos que sirven de base para la organización de la atención a la salud en un país determinado. La Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como: Un complejo de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, los lugares de trabajo, los lugares públicos y las comunidades, así como en el medio ambiente físico y psicosocial en el sector de salud y otros sectores afines. Además es el conjunto de unidades administrativas, de producción, investigación y servicios, responsabilizado con la atención integral de la salud de una población.

El SNS cubano tiene un carácter estatal y social, permitiendo una accesibilidad de forma gratuita a estos servicios que se extienden a lo largo del país, con una activa participación de la comunidad. Clásicamente a nivel internacional se distinguen tres niveles de atención a la población, en Cuba también está estructurado por tres niveles de atención: El primer nivel es el más cercano a la población, o sea el de primer contacto; en el segundo se encuentran los hospitales de referencia u hospitales de servicios sanitarios generales; y el tercero lo componen los hospitales de alta tecnología e institutos especializados.



# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

El SNS cubano está estructurado en tres niveles de dirección, los cuales se encuentran identificados con la estructura político – administrativa, estos niveles son los siguientes:

- ✓ Nivel nacional: representado por el MINSAP, como órgano rector con funciones metodológicas, normativas, de coordinación y de control en la aplicación de las políticas del estado y el gobierno en cuanto a la salud pública, el desarrollo de las ciencias médicas y la industria médico farmacéutica.
- ✓ Nivel provincial: representado por las direcciones provinciales de salud, directamente subordinadas, administrativa y financieramente a la asamblea provincial del poder popular.
- ✓ Nivel municipal: representado por las direcciones municipales de salud y dependientes administrativa y financieramente de la asamblea municipal del poder popular.

Estos niveles se han organizado según la complejidad de las acciones preventivas, curativas y de rehabilitación, así como la especialización de los servicios de salud brindados:

- ✓ Atención médica primaria: Da solución aproximadamente al 80 % de los problemas de salud de la población que correspondan con las acciones de promoción, investigación, prevención, prescripción y protección de la salud. Aunque sus actividades se realizan en cualquier unidad del SNS, están relacionados fundamentalmente con las que se realizan en el policlínico y en los consultorios del médico de la familia, hospitales rurales, dispensarios y postas médicas.
- ✓ Atención médica secundaria: Este nivel da cobertura acerca del 15 % de los problemas de salud. A este tipo de atención se llega generalmente mediante remisión por parte del médico en la atención primaria. Su función fundamental es tratar al hombre ya enfermo, tanto desde el punto de vista individual como colectivo, pero también desempeña funciones de rehabilitación, promoción y prevención de la salud. Se llevan a cabo acciones de salud más complejas y especialidades médicas a mayor profundidad que el nivel anterior. Comprende la atención médica brindada en los distintos tipos de instituciones hospitalarias entre ellas hospitales municipales, generales y especiales.
- ✓ Atención médica terciaria: El nivel terciario debe abarcar alrededor del 5 % de los problemas de salud. Abarca los problemas relacionados con secuelas o aumento de las complicaciones de determinadas dolencias. Se brindan servicios de muy alta complejidad, con la óptima utilización de

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

los recursos y medios existentes en los mismos y el desarrollo de la investigación. A este nivel pertenecen los institutos y hospitales especializados de alta tecnología.

## 1.2 Informatización del Sistema Nacional de Salud

A partir del año 2003 el MINSAP ha definido como una prioridad su informatización convocando para ello a un grupo de instituciones del sector de la salud y del ministerio de la informática y comunicaciones para de manera conjunta definir los proyectos a desarrollar, tomando como punto de partida en algunos casos los sistemas ya desarrollados en el país. Al estar estas integradas, los datos generados en los distintos niveles de atención en el SNS, tienen un proceso de captura, registro, procedimiento, validación y análisis de la información apreciable, lo cual incrementa su consistencia, veracidad y oportunidad.

Lo anterior redonda finalmente en el mejoramiento de la actividad administrativa, asistencial, docente y de investigación. De ahí es que se permite hablar de informatización en el sector de la salud pública cubana, no de proyectos aislados.

El principal objetivo de la informatización del SNS es acercar eficientemente y con calidad, la prestación de los servicios de salud a la población. Para cumplir este objetivo se pretende implementar un programa general de informatización del SNS, que apoye las estrategias y políticas trazadas por la dirección del país y el MINSAP, de manera que se logre la incorporación progresiva y sistemáticas de las TIC en función de la adquisición y gestión del conocimiento y los servicios de salud.

De este proceso de informatización son muchos los beneficios esperados tanto para la población como para el fortalecimiento de SNS. A continuación se muestran algunos de estos beneficios. [3]

Para la población:

- ✓ Una equidad distribuida de acceso a servicios, tecnologías e información de salud independientemente de áreas geográficas ni niveles de atención.
- ✓ Disfrutaría la sensación de ser atendido por un personal médico mejor preparado y actualizado, elevando su confianza hacia el sistema de atención.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- ✓ Reducción de tiempos de esperas para el acceso a servicios especializados con la posibilidad de recibirlos en su propio escenario social.

Para el SNS:

- ✓ Elevación de la capacidad y calidad de las tomas de decisiones asistenciales y gerenciales por la disposición oportuna de información actualizada para todos los niveles del SNS, que permitirá una rápida transferencia de la información sanitaria de un paciente.
- ✓ Disponer de un soporte y herramientas poderosos para la formación y actualización constante de los miembros del SNS.
- ✓ Potenciaría la investigación científica multi-céntrica nacional e internacional.

Entre las estrategias y políticas a tener en cuenta para la informatización del SNS se encuentran:

- ✓ Adecuar a las condiciones económicas del país las tecnologías de punta y los estándares de calidad desarrollados en el mundo.
- ✓ Desarrollar aplicaciones de forma integrada a una plataforma generalizable para la gestión, procesamiento y transmisión de datos médicos que garanticen la viabilidad, sostenibilidad y mantenimiento de dicho sistema de aplicaciones.

## 1.2.1 Sistema de información para la salud

El SISalud es la propuesta que hace la empresa de soluciones informáticas para dar continuidad al proceso de informatización del SNS. Esta permitirá organizar e integrar los componentes ya desarrollados y los que se van a desarrollar como parte de la informatización del SNS.

## 1.3 La UCI como base de la informatización del SNS

Una de las estrategias utilizadas por el país para informatizar los sectores sociales fue la creación de la UCI, esta es una universidad productiva, cuya misión es producir software y servicios informáticos a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación. La producción de software y servicios

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

informáticos se basa en la integración de los procesos de formación, investigación y producción en torno a una temática para convertirla en una rama productiva. [4]

Entre los servicios más importantes se brindan los de calidad de software, arquitectura y tecnología, servicios legales y diseño de comunicación visual. La producción se concentra en el desarrollo de proyectos en más de 30 polos productivos y se destacan resultados en las esferas de salud, educación, software libre, teleformación, sistemas legales, realidad virtual, automatización, bioinformática, procesamiento de imágenes y señales, entre otras. [5]

## 1.3.1 Centro de informática médica

La informatización de la salud se ha convertido en una tarea priorizada para la universidad, para lograr este reto se creó el CESIM, en el mismo existen 4 departamentos en los cuales se asocian uno o más proyectos afines a un tema, que incluye desarrollo e investigación. Para garantizar que los sistemas que se realicen sean liberados con la calidad requerida existe un departamento encargado de llevar a cabo la gestión de la calidad de los procesos que se llevan a cabo en cada uno de los diferentes departamentos. [6]

Estructura del CESIM:

- ✓ Sistemas de apoyo a la salud.
- ✓ Sistemas para la gestión hospitalaria.
- ✓ Sistemas para la APS.
- ✓ Sistemas especializados.

## 1.3.2 Sistema integral de la APS

Dentro de los proyectos que se desarrollan en la UCI se encuentra el departamento de atención primaria de la salud del CESIM que desarrolla el SIAPS y este está compuesto por 14 módulos.

El departamento de APS del CESIM está dedicado al desarrollo de productos de software para la salud con creatividad e innovación, cuenta con profesionales integrales, calificados y de experiencia, siguiendo

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

las buenas prácticas y normas internacionales. El centro logra finalmente aplicaciones de alta calidad y competitividad, que faciliten la gestión de la información en la APS de Cuba y en otras áreas de referencia.

El mismo está dirigido a ser el área temática de referencia en el desarrollo de soluciones integrales en entidades de la APS. Implementa productos y servicios de investigación y desarrollo de alta innovación y calidad para entidades y organismos nacionales e internacionales. Tiene como objetivo desarrollar un SIAPS que abarque los puntos principales del espectro de la APS, elevando la salud en la comunidad, la prevención, prescripción, investigación, recuperación y predicción de los problemas de salud del paciente.

Entre los módulos que están en desarrollo se encuentran:

- ✓ Módulo de Configuración.
- ✓ Módulo de Clínico Quirúrgico.
- ✓ Módulo de Medios de Diagnóstico.
- ✓ Módulo de Medicina Familiar.
- ✓ Módulo de Urgencias y Emergencias.
- ✓ Módulo de Salud Materno Infantil.
- ✓ Módulo de Enfermería.
- ✓ Módulo de Estomatología.
- ✓ Módulo de Salud Mental.
- ✓ Módulo de Rehabilitación Integral.
- ✓ Módulo de Higiene y Epidemiología.
- ✓ Módulo de Discapacitados Físicos.
- ✓ Módulo de Servicios Generales y de Aseguramiento.
- ✓ Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor.

## 1.4 Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor

El Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor es muy importante que se desarrolle debido a que el país es el más envejecido del mundo y los especialistas que laboran en los departamentos de asistencia social y adulto mayor atienden gran cantidad de pacientes al día. Esto trae consigo que el flujo de información se hace cada vez mayor generando muchos problemas en el proceso docente, además de los gastos

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

innecesarios de recursos. Con el desarrollo del Módulo de Asistencia Social y Adulto Mayor desaparecerán estos problemas y el MINSAP ganaría una herramienta que se encargará de gestionar la información asociada a los trabajadores sociales que laboran en salud. También gestionará la información relacionada con los hogares o casas de cuidados de abuelos y los equipos multidisciplinares de atención gerontológica en la APS.

## 1.4.1 Equipo Multidisciplinario de Atención Gerontológica (EMAG)

El EMAG es el equipo multidisciplinario que garantiza la atención integral al anciano frágil y en estado de necesidad. Brinda la atención especializada a través de un proceso de evaluación e intervención geriátrica. El mismo está compuesto por 4 especialistas: el médico geriatra, la enfermera, el psicólogo y el trabajador social. Dentro de las funciones del EMAG se encuentran:

Gerenciales.

- ✓ Asesora a la dirección del policlínico en la organización, desarrollo y funcionamiento del programa integral del adulto mayor.
- ✓ Garantiza los procesos de referencia y contrarreferencia del adulto mayor frágil y en estado de necesidad.
- ✓ Asesora a la dirección del policlínico y/o municipio para la creación de paquetes de servicios básicos (sociales y de salud) para la atención comunitaria de las personas mayores en estado de fragilidad y/o de necesidad.

Asistenciales.

- ✓ Realiza la evaluación multidimensional de los pacientes, en riesgo de estado de fragilidad o necesidad.
- ✓ Apoya las actividades de promoción y prevención, para lograr una longevidad satisfactoria.
- ✓ Garantiza estrategias que aseguren la atención y seguimiento de adultos mayores frágiles y en estado de necesidad.
- ✓ Estimula la participación comunitaria y familiar en la identificación y búsqueda de soluciones locales a los problemas encontrados a los ancianos frágiles y en estado de necesidad.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Docentes.

- ✓ Realiza educación continuada, capacitación y adiestramiento a los Grupos Básicos de Trabajo (GBT) y Equipos Básicos de Salud (EBS), así como a otros profesionales y técnicos de la salud.
- ✓ Participa en los procesos de educación de la población dirigidos a mejorar la atención formal e informal del anciano.

Investigación.

- ✓ Promueve y participa en investigaciones que identifiquen y desarrolle soluciones a las necesidades y problemas del adulto mayor en su comunidad.

Niveles de seguimiento en la atención del paciente.

- ✓ Ingreso en el hospital.
- ✓ Ingreso en Institución.
- ✓ Ingreso en centros diurnos.
- ✓ Ingreso en servicios de rehabilitación.
- ✓ Ingreso en centros de propósitos múltiples.
- ✓ Seguimiento en el hogar.
- ✓ Interconsulta con especialidades clínicas, paraclínicas y/o quirúrgicas.
- ✓ Servicios comunitarios de apoyo.
- ✓ Reinserción en la comunidad.

## 1.4.2 Casas de Abuelos

Las casas de abuelos se crearon con el objetivo de contribuir al fortalecimiento y desarrollo del programa de atención integral al adulto mayor en todo el país para elevar la calidad de vida de los adultos que arriban a la tercera edad. Las mismas prestan servicios al adulto mayor en el horario de 8:00 am a 5:00 pm de la tarde y están compuestas por los especialistas del EMAG y el jefe de área.

## 1.4.3 Asistencia Social

El departamento de asistencia social juega un papel importante en la vida del adulto mayor. Este contribuye a elevar el nivel de vida y el grado de satisfacción de los ancianos institucionalizados y sus familias. Para ello se llevan a cabo acciones de promoción, prevención, asistencia y rehabilitación, en estrecha interrelación con los demás niveles de atención, con la colaboración y la participación activa de la comunidad en todos sus niveles. El mismo está compuesto por un trabajador social.

## 1.5 Situación Problemática

Actualmente en los departamentos de asistencia social y adulto mayor, gran parte del trabajo se realiza manualmente. Los especialistas que laboran en estas áreas atienden un número elevado de pacientes cada día, por lo que la cantidad información que se genera es numerosa. La acumulación de todos estos documentos hace que el proceso de análisis sea complejo cuando el volumen de estos es considerable. Como los resultados son archivados durante años, en ocasiones existen problemas a la hora de generar reportes estadísticos fiables, afectando considerablemente la toma de decisiones y la atención eficiente a los adultos mayores. Todo este gran volumen de papeles en el archivo innecesariamente, implica que la tramitación, búsqueda y recuperación de la información se haga más lenta. Además existe un gasto innecesario de recursos.

Esta situación conlleva a que los departamentos de geriatría en todos los niveles, principalmente el nivel nacional, no posean una información completa y a corto plazo de cada una de sus estructuras inferiores. Además el flujo de la información resulta muy complejo, pues esta debe transitar desde las unidades de salud hasta el nivel nacional. El proceso comienza cuando dicha información es enviada a los jefes de cada una de las instituciones municipales a las que se subordinan, quienes las hacen llegar al jefe municipal de los trabajadores sociales. Este elabora un resumen y lo remite al nivel provincial, donde se recibe la información de todos sus municipios y luego se envía al nivel nacional que es donde se realizan los estudios pertinentes a este importante sector de la sociedad.

Todo este proceso se realiza utilizando diferentes vías como: la telefónica, el fax y el envío de ficheros Excel, pues no se cuenta con otros medios para trasladar la información. La transmisión de la información



# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

no es la más confiable, ya que los datos pueden o no proceder de las personas que realmente deberían emitirlos, comprometiendo la confidencialidad de los mismos.

Como la información no se encuentra centralizada, hay inconsistencia y atraso en la entrega de la misma, imposibilitando un mejor control de las actividades a realizar en el proceso docente metodológico. Todo este proceso provoca alteración y duplicado de los exámenes, acarreando como consecuencias la realización de un falso diagnóstico al paciente, afectando tanto al paciente como al médico que se vería en la obligación de volver a realizar los exámenes. Otro inconveniente es la pérdida de la información, la cual es de suma importancia para el establecimiento de actividades de promoción, investigación y prevención de las enfermedades del paciente. Al mismo tiempo, existen factores como la humedad y la carencia de recursos que traen consigo que la información se deteriore y que en muchas ocasiones no se cuente con los documentos impresos.

Al no tener archivados los datos de la historia social, impide la entrega de ayudas técnicas, porque si no se tiene constancia de la misma no se puede proceder a entregar estos medios al adulto mayor. Lo que afecta grandemente su nivel de vida porque las ayudas técnicas son de vital importancia para el mejoramiento de la discapacidad que padece.

## **1.6 Estado del arte**

En este epígrafe se hace referencia al nivel más alto de desarrollo conseguido en la actualidad relacionado con el sistema que se propone, específicamente en su soporte teórico que permite determinar cómo ha sido tratado el tema, cómo se encuentra en este momento y cuáles son las tendencias, ello se hace de forma globalizada, o sea, a nivel mundial, profundizando más en Cuba.

### **1.6.1 Sistemas similares en el mundo que informatizan la Asistencia Social y Adulto Mayor**

En el mundo existen varias soluciones de informatización sobre asistencia social y adulto mayor. Un ejemplo de ello es Kinemaster, herramienta necesaria para la toma de decisiones en acciones. Se enfatizó en dicho sistema debido que la información que gestionan se relaciona con la del país.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Esta sencilla aplicación informática ha sido preparada con información basada en las necesidades primordiales de sus usuarios. Se crea como instrumento de trabajo y apoyo a la gestión de salud chilena; así como para los diferentes usuarios que se benefician con sus servicios. Incluye las mejores prácticas en la gestión de la información sobre el adulto mayor. Es una aplicación bien abarcadora en la rama de la salud. Engloba documentos, multimedia, videos y reportes de diferentes ramas de la medicina, como por ejemplo de neurología, fisiología, cardiología, geriatría, entre otras.

Entre sus principales beneficios se encuentra:

- ✓ Efectuar el examen minimental.
- ✓ Efectuar el examen mininutricional.
- ✓ Utilizar la escala de depresión geriátrica.
- ✓ Evaluar las actividades de la vida diaria.
- ✓ Efectuar el geronte.

A pesar de la utilidad del sistema y de los beneficios que este pueda brindar a la población, se puede señalar algunas incidencias:

- ✓ Es un software propietario.
- ✓ La interfaz de las pantallas es poco creativa y atractiva, por lo que son poco interesantes a la vista del usuario.
- ✓ No abarca el espectro de todas las evaluaciones y reportes que se llevan a cabo en los departamentos de asistencia social y adulto mayor.

## **1.6.2 Sistemas informatizados de asistencia social y adulto mayor que existen en Cuba**

Gerisoft es una aplicación que fue desarrollada en plataforma Windows sobre el lenguaje FoxPro 2.6. Computadora IBM PC o compatible con un procesador 80386, o superior. Preferiblemente usar Mouse. 4 MB de memoria RAM. Espacio libre en Windows 3.1, o superior. Disco duro de al menos 7 MB. Monitor VGA, o superior. Contiene un manual de usuario que le permite conocer en detalle toda su funcionalidad. El manual de usuario se denomina GERISOFT.DOC y fue creado en el procesador de texto WORD 6.0

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

para Windows. Incluye además una detallada ayuda en línea que puede ser invocada desde cualquier opción del mismo presionando la tecla F1. Esta ayuda proporciona fundamentalmente la información contenida en el manual de uso, suministrando además una fundamentación médica de aspectos importantes que se tuvieron en cuenta para su desarrollo.

Gerisoft fue diseñado para la práctica de los médicos generales, pero puede ser de interés también para profesionales con más alto nivel de especialización. Es amigable y fácil de usar, sus ventajas han quedado demostradas con la aceptación que ha tenido entre los profesionales de Iberoamérica principalmente. Permite la atención progresiva con menos costo, al dar cobertura con evaluaciones de alta sensibilidad a todas las personas mayores, permitiendo concentrar los recursos en aquellas que realmente lo necesiten y fueron identificados inicialmente. En los países donde se ha implantado y comercializado los usuarios han referido la gran comodidad que ofrece con respecto a otros sistemas más rígidos y complejos.

Este sistema ha sido evaluado satisfactoriamente por geriatras de América Latina, Estados Unidos y España. Los más interesados han sido médicos privados, hospitales, universidades, seguros sociales y privados. Se comercializa fundamentalmente en los siguientes países: Venezuela, Chile, México, Argentina, Paraguay, Puerto Rico, Brasil, Colombia, Guatemala.

Permite una atención progresiva a las personas de edad en la comunidad. En una primera etapa, los ancianos son evaluados a través de un examen de salud con un instrumento validado: la escala geriátrica de evaluación funcional. A partir de ella, el médico de atención primaria es capaz de identificar a los ancianos frágiles, que necesitan una evaluación multidisciplinaria, que corresponde a la segunda etapa, esta es ofrecida por un equipo de profesionales que propone un plan de intervenciones acorde a los problemas encontrados, a la vez que interviene para solucionarlos. También permite evaluar periódicamente el estado de salud de las personas de edad, siguiendo los criterios más modernos de la evaluación geriátrica. Las opciones principales de Gerisoft son: útiles, examen periódico, listados y estado de salud.

Útiles: Permite salvar y restaurar la información almacenada en el sistema hacia y desde disquetes. Incluye salva y restaura histórica, reindexación de los ficheros índices, borrado físico de la información que ha sido marcada para ser borrada definitivamente y por último contiene una opción que permite acoplar

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

los datos registrados en el sistema con un paquete estadístico profesional como SPSS, EPI5, EPI6, Microstat, etc.

**Examen periódico:** Posibilita el almacenamiento y mantenimiento de los datos clínicos de forma organizada y la recuperación de esta información por diferentes criterios, brindando las historias clínicas de los pacientes con toda la información de cada examen que incluye: historia familiar, historia personal, Escala Geriátrica de Evaluación Funcional (EGEF), otros problemas de salud, examen físico y exámenes complementarios. Esta opción posibilita visualizar o imprimir los resultados del examen periódico, respuesta confeccionada íntegramente por el sistema sin necesidad de la participación del personal médico. Estas respuestas especializadas se puede obtener tanto para el paciente como para el médico de cabecera y contienen recomendaciones capaces de asesorar al profesional interesado en las medidas más adecuadas para evaluar, tratar y rehabilitar los problemas que sean detectados, haciendo énfasis además en la prevención de enfermedades y en los riesgos para la salud de estas personas de edad avanzada. El examen periódico incluye también un registro de movimientos, donde se actualiza el estado de cada paciente en los casos en que fallezca, sea institucionalizado o cambie de domicilio.

**Listados:** Permite obtener, tanto por pantalla como por impresora, listados clasificados por diferentes criterios como área de salud, consultorio, período de evaluación, sexo, raza, estado civil, nivel cultural, ocupación, historia personal, historia familiar, otros problemas de salud y riesgo de padecer determinadas enfermedades no transmisibles o geriátricos, entre otros.

**Estado de salud:** Se obtienen un conjunto de tablas por pantalla e impresora, con una estadística descriptiva del estado de salud de una muestra determinada de la población según edad y sexo, entre las cuales figuran: población atendida, nivel cultural, estado funcional según escala geriátrica de evaluación funcional, diagnósticos previos, problemas biomédicos, psicológicos, sociales y funcionales, población con riesgos geriátricos y con riesgos de enfermedades no transmisibles y el nivel de seguimiento de problemas que define en qué nivel siguió atendido el paciente.

Actualmente se encuentra en fase de validación la versión 3.0 de Gerisoft, que incorpora otras funcionalidades, como por ejemplo:

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- ✓ Permite un seguimiento longitudinal del paciente, al incorporar al pesquiasaje las consultas intermedias.
- ✓ Permite elaborar una historia clínica más completa.
- ✓ Posibilita su uso en ambiente de trabajo multiusuario.

A pesar de la utilidad del sistema y de los beneficios que este pueda brindar a la población, se puede señalar algunas incidencias:

- ✓ No abarca el espectro de todas las evaluaciones y reportes que se llevan a cabo en los departamentos de asistencia social y adulto mayor.
- ✓ Su uso en ambiente de trabajo no es multiusuario.
- ✓ Existen datos de la Historia Clínica del Adulto Mayor que son de gran importancia y no están incluidos en la misma.

## 1.6.3 ¿Por qué desarrollar un sistema nuevo?

Ante el gigantesco auge que ha tomado en los últimos tiempos el desarrollo de las TIC, muchas personas han tomado como vías para facilitar el trabajo de los especialistas que laboran en los departamentos de asistencia social y adulto mayor, el desarrollo de software que brindan los diferentes estudios y evaluaciones que se realizan en los mismos.

Después de hacer un profundo análisis de cada uno de los sistemas que automatizan las diferentes funcionalidades que se realizan en los departamentos de asistencia social y adulto mayor en el mundo y en el país, se llega a la conclusión que hay variedad de operaciones que son de gran importancia y que no están del todo incluidas en dichos sistemas. Surgiendo la necesidad de integrarla en uno solo. Además para adquirir y dar mantenimiento a los mismos se necesita grandes inversiones de dinero. Para este trabajo de diploma se ha decidido no utilizar sistemas que existen en el mundo relacionados con los departamentos de asistencia social y adulto mayor, debido a que cada uno de ellos tiene características particulares, con el fin de satisfacer necesidades específicas de la institución a la que pertenecen.

## 1.7 Metodología de Desarrollo de Software

El propósito de las metodologías de software es establecer un contrato social entre todos los participantes en un proyecto para conseguir la solución más eficaz con los recursos disponibles.

Una buena metodología de software pretende reducir costos y retrasos de proyectos, así como mejorar la calidad del software. La metodología de desarrollo cobra gran importancia en proyectos empresariales, pues al no utilizarla adecuadamente se puede desembocar en la frustración del equipo de desarrollo y en la insatisfacción de los clientes. Por tanto el uso de una metodología es necesario para controlar el ciclo de vida de un proyecto.

### 1.7.1 Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Capability Maturity Model Integration (CMMI) es un modelo para la mejora y evaluación de procesos para el desarrollo, mantenimiento y operación de sistemas de software. Las mejores prácticas CMMI se publican en documentos llamados modelos, los cuales contienen el conjunto de prácticas relacionadas que son ejecutadas de forma conjunta para conseguir determinados objetivos.

Así es como el modelo CMMI establece una medida del progreso, conforme al avance en niveles de madurez. Cada nivel a su vez cuenta con un número de áreas de proceso que deben lograrse. El alcanzar estas áreas o estadios se detecta mediante la satisfacción o insatisfacción de varias metas claras y cuantificables.

CMMI consta de 22 áreas de proceso distribuidas dentro de 5 niveles de madurez:

- ✓ Nivel 1: Inicial.
- ✓ Nivel 2: Administrado.
- ✓ Nivel 3: Definido.
- ✓ Nivel 4: Cuantitativamente administrado.
- ✓ Nivel 5: Optimizado.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Las organizaciones son evaluadas y reciben una calificación de nivel 1-5 siguiendo los niveles de madurez. Este enfoque se denomina "Representación Escalonada".

Dichas organizaciones pueden también ser evaluadas por áreas de proceso en vez de por niveles de madurez, al adquirir los niveles de capacidad en cada una de las Áreas de Proceso, obteniendo el "Perfil de Capacidad" de la organización. A esta visión de la organización se le conoce como "Representación Continua."

Cada área de proceso dentro de los niveles de capacidad posee un conjunto de objetivos genéricos y específicos. Los objetivos genéricos asociados a un nivel de capacidad establecen lo que una organización debe alcanzar en ese nivel de capacidad. El logro de cada uno de esos objetivos en un área de proceso significa mejorar el control en la ejecución de la misma. Estos objetivos tienen un conjunto de prácticas genéricas que se aplican a cualquier área de proceso porque puede mejorar el funcionamiento y el control de cualquier proceso.

Los objetivos específicos se aplican a una única área de proceso y localizan las particularidades que describen qué se debe implementar para satisfacer el propósito del área de proceso. A su vez, cada objetivo específico está formado por un conjunto de prácticas específicas y sub prácticas. Las prácticas específicas son actividades que se considera importantes en la realización del objetivo específico al cual están asociadas, describen las actividades esperadas para lograr dicho objetivo en un área de proceso y las sub prácticas constituyen descripciones detalladas que sirven como guía para la interpretación de una práctica genérica o específica.

La Universidad de las Ciencias Informáticas se encuentra desarrollando un proceso de mejora con el objetivo de obtener el Nivel 2 de CMMI. Las áreas de proceso que lo 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).

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

- ✓ Administración de Acuerdos con Proveedores (SAM).

El objetivo de la Administración de Requisitos es gestionar los requisitos de los elementos del proyecto y sus componentes e identificar inconsistencias entre estos requisitos, el plan de proyecto y los elementos de trabajo. En este proceso se deben gestionar todos los requisitos del proyecto, tanto técnicos como no técnicos. Estos requisitos han de ser revisados conjuntamente con la fuente de los mismos así como con las personas que se encargarán del desarrollo posterior. Para llevar a cabo estas actividades es utilizado el documento IPP- 3510:2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos realizado por la universidad y cuyo objetivo es definir el proceso de administración de requisitos.

Este documento establece el ciclo de vida a seguir asociado a los proyectos involucrados en el proceso de mejora, el cual consta de 9 fases y se establece por cada fase la relación con los subprocesos descritos en el libro de procesos específico del área Administración de Requisitos.

Ciclo de vida básico:

**Estudio Preliminar:** Se realiza un estudio inicial de la organización cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto y realizar estimaciones de tiempo, esfuerzo y costo.

**Modelación del Negocio:** Se comprende cómo funciona el negocio que se desea automatizar para tener garantías de que el software desarrollado va a cumplir su propósito. Para la descripción y modelado de negocio pueden ser utilizadas diferentes técnicas como el Modelado de Casos de Uso del Negocio y Business Process Modeling Notation (BPMN).

**Requisitos:** Se desarrolla un modelo del sistema que se va a construir. Incluye un conjunto de casos de uso, servicios que describen todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software, estos responden a los requisitos funcionales del sistema.

**Análisis y Diseño:** Se modela el sistema y su forma (incluida su arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los requisitos no funcionales. Los modelos desarrollados en esta etapa son más formales y específicos de una implementación. Durante esta fase son desarrollados el documento de arquitectura, diagramas de clases, diagramas de entidad relación, diagrama de despliegue entre otros.



# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

**Implementación:** Se implementa el sistema en términos de componentes, es decir, ficheros de código fuente, scripts, ejecutables y similares, a partir de los resultados del análisis y diseño.

**Pruebas Internas:** Se verifica el resultado de la implementación probando según sea necesario cada construcción, incluyendo tanto las construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales a ser liberadas.

**Pruebas de Liberación:** Se llevan a cabo las pruebas diseñadas e implementada por el Laboratorio Industrial de Pruebas de Software a todos los entregables de los proyectos antes de ser entregados al cliente para su aceptación.

**Despliegue:** Se procede a la entrega de la solución, así como a la instalación, configuración, prueba y puesta en marcha del software en el entorno real del cliente. También deben realizarse en este periodo la capacitación y acompañamiento a clientes para asegurar que adquieran los conocimientos necesarios en la manipulación del software.

**Soporte:** Se ofrece un servicio para resolver conflictos y problemas de usabilidad y rendimiento del software entregado al cliente, suministrándole actualizaciones y parches a errores.

La descripción del IPP-3510:2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos incluye la definición de roles, sus responsabilidades y las habilidades en la ejecución de las actividades de los distintos procesos y los productos típicos de trabajos que se obtienen como resultado de la ejecución de dichas actividades. La información contemplada en cada producto típico de trabajo está registrada según lo definido en la metodología Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

## **1.7.2 Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)**

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), es una metodología de desarrollo de software orientada a objetos que proporciona un método disciplinado para asignar las tareas y responsabilidades dentro del equipo de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que resuelva las necesidades del usuario dentro de un cronograma predecible y al menor costo posible. Se caracteriza por ser iterativo e incremental, centrado en la arquitectura y guiado por casos de uso y dividir

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

el proceso en ciclos de desarrollo que se agrupan en fases en las cuales las actividades se distribuyen entre 9 flujos de trabajo. Cada fase finalizan con un hito donde se debe tomar una decisión importante.

Para la descripción de los productos de trabajo resultantes de cada uno de los flujos de trabajo de RUP así como de las fases del ciclo vida definido en el IPP- 3510:2009 Libro de Proceso para la Administración de Requisitos se utiliza UML, con la especificación del uso del estándar BPMN para la descripción de los procesos de negocio.

## 1.7.3 Lenguaje Unificado de Desarrollo (UML)

Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un modelo del sistema, incluyendo tanto los aspectos conceptuales tales como procesos de negocio así como los aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación y otros. Permite una integración fuerte entre las herramientas, los procesos y los dominios y no precisa un proceso de desarrollo determinado.

## 1.8 Herramienta CASE

Las herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas ayudan en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costes, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras. [7]

### 1.8.1 Visual Paradigm

Visual Paradigm en su versión 3.4 es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado. Desarrollada para diseñar software con programación orientada a objetos, busca reducir la duración del ciclo de desarrollo brindando ayuda tanto a arquitectos, analistas, diseñadores y desarrolladores. Busca también automatizar tareas tediosas que pueden distraer a los desarrolladores. Es una herramienta

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

colaborativa porque soporta a varios usuarios trabajando en un mismo proyecto, genera la documentación del proyecto automáticamente en varios formatos como son web o .pdf, y permite control de versiones. Brinda la posibilidad de generar código a partir de los diagramas, para plataformas como .Net, Java y PHP, así como obtener diagramas a partir del código.

Esta es precisamente una gran ventaja puesto que el sistema será desarrollado en Java. Visual Paradigm para UML es multiplataforma, lo cual le permite al usuario utilizar esta herramienta en varios sistemas operativos como Windows, Linux, Unix y otros. Entre sus características se encuentra que es muy fácil de instalar y actualizar. Posee compatibilidad entre sus ediciones y soporte de UML versión 2.0. Además soporta las notaciones definidas por BPMN.

## 1.9 Lenguaje de programación

Los lenguajes de programación son herramientas que permiten crear programas y software. Entre ellos se tiene Delphi, Visual Basic, Pascal, Java, etc. Estos facilitan la tarea de programación, ya que disponen de formas adecuadas que permiten ser leídas y escritas por las personas. Los lenguajes pueden ser de alto o bajo nivel. En los de bajo nivel las instrucciones son simples y cercanas al funcionamiento de la máquina, como el código máquina y el ensamblador. En los lenguajes de alto nivel hay un alto grado de abstracción y el lenguaje es más próximo a los humanos, estos pueden ser el LÉXICO, PASCAL, Cobol o Java.

### 1.9.1 Lenguaje de programación Java

Se seleccionó como lenguaje de programación a Java. Es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principio de los años 90's. El lenguaje en sí mismo toma mucha de su sintaxis de C y C++, pero tiene un modelo de objetos más simple y elimina herramientas de bajo nivel, que suelen inducir a muchos errores, como la manipulación directa de punteros o memoria.

El lenguaje Java tiene como ventaja que es un lenguaje multiplataforma. Este es un lenguaje que se ha extendido, cobrando, cada día, más importancia tanto en el ámbito de Internet como en la informática en general. [8]

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Java permite programar páginas web dinámicas, con accesos a bases de datos, utilizando XML, con cualquier tipo de conexión de red entre cualquier sistema, facilita la integración de múltiples frameworks que ofrecen muchas facilidades: persistencia, seguridad, logs, internacionalización, BPM, testing, tareas asincrónicas, web services, pantallas con elementos ricos de interfaz y relativa facilidad de uso: múltiples implementaciones de JSF por Apache MyFaces, Oracle ADF, RichFaces.

## 1.10 Herramienta de Desarrollo IDE

Un IDE es un programa informático compuesto por herramientas de programación, puede dedicarse para un solo lenguaje de programación o bien, poder utilizarse para varios. Es 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).

Los IDE proveen un marco de trabajo amigable para la mayoría de los lenguajes de programación tales como C++, Python, Java, C#, Delphi, Visual Basic, etc. En algunos lenguajes, un IDE puede funcionar como un sistema en tiempo de ejecución, en donde se permite utilizar el lenguaje de programación en forma interactiva, sin necesidad de trabajo orientado a archivos de texto, como es el caso de Smalltalk u Objective-C. Es posible que un mismo IDE pueda funcionar con varios lenguajes de programación, este es el caso del Eclipse, al que mediante plug-ins se le puede añadir soporte de lenguajes adicionales. [9]

### 1.10.1 Eclipse SDK

Para el desarrollo de la aplicación web, se tiene al Entorno de desarrollo integrado (IDE) Eclipse SDK en su versión 3.1, con la colección de plug-ins de JBoos Tools, necesarios para utilizar los frameworks de desarrollo que se proponen.

## 1.11 Sistema gestor de Base de Datos

Un Sistema de Gestión o Manejador de Bases de Datos (SGBD) es un conjunto de programas que permite a los usuarios crear y mantener una base de datos. Por lo tanto, el SGBD es un software de propósito general que facilita el proceso de definir, construir y manipular la base de datos para diversas aplicaciones. Existen muchas formas de organizar las bases de datos, pero hay un conjunto de objetivos

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

generales que deben cumplir todos los SGBD, de modo que faciliten el proceso de diseño de aplicaciones y que los tratamientos sean más eficientes y rápidos, dando la mayor flexibilidad posible a los usuarios. [10]

## 1.11.1 PostgreSQL

Postgres en su versión 8.3: es un servidor de base de datos relacional orientada a objetos de software libre. Como muchos otros proyectos open source, el desarrollo de Postgres no es manejado por una sola compañía sino que es dirigido por una comunidad de desarrolladores y organizaciones comerciales las cuales trabajan en su desarrollo. Dicha comunidad es denominada el PGDG (Postgres Global Development Group).

Adicionalmente los usuarios pueden crear sus propios tipos de datos, los que pueden ser por completo indizables gracias a la infraestructura GiST de Postgres. Otras características interesantes son: las claves ajenas también denominadas llaves ajenas o llaves foráneas (foreign keys) y los disparadores (Triggers).

Dentro de las ventajas que ofrece el sistema gestor de base de datos Postgres se encuentra: [11]

- ✓ Instalación Ilimitada: Con PostgreSQL, nadie puede demandarlo por violar acuerdos de licencia, puesto que no hay costo asociado a la licencia del software.
- ✓ Ahorros considerables en costos de operación: PostgreSQL ha sido diseñado y creado para tener un mantenimiento y ajuste mucho menor que otros productos, conservando todas las características, estabilidad y rendimiento.
- ✓ Estabilidad y Confiabilidad Legendarias: Es extremadamente común que compañías reporten que PostgreSQL nunca ha presentado caídas en varios años de operación de alta actividad. Ni una sola vez. Simplemente funciona.

## 1.12 Servidor de aplicaciones JBoss

Actualmente JBoss es el líder absoluto del mercado. Este servidor de aplicaciones Open Source permite crear, implementar, integrar, organizar y presentar aplicaciones y servicios web en una arquitectura orientada a servicios. [12]

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Entre sus innumerables ventajas, JBoss le permite:

- ✓ Disminuir la complejidad de desarrollo.
- ✓ Mejorar la experiencia del usuario final.
- ✓ Solucionar la fricción en los procesos comerciales.
- ✓ Proporcionar una flexibilidad que no se puede comparar con la de sus competidores.

## 1.13 Tecnologías

**CCS**, hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets), representan un avance importante para los diseñadores de páginas web, al darles un mayor rango de posibilidades para mejorar la apariencia de las páginas. Las CCS constituyen un mecanismo simple, que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. También permite a los desarrolladores web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas web al mismo tiempo.

**HTML**, es un sistema de etiquetas utilizado normalmente en la www (World Wide Web). Lo que se observa al visualizar una página en internet no es más que la interpretación que hace el navegador del código HTML.

**XHTML** (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web ante sus limitaciones de uso con las cada vez más abundantes herramientas basadas en XML. Es una reformulación de los tres tipos de documento definidos por HTML 4, pero como aplicaciones de XML

**XML** no es no es más que un conjunto de reglas para definir etiquetas semánticas que organizan un documento en diferentes partes. XML es un metalenguaje que define la sintaxis utilizada para definir otros lenguajes de etiquetas estructurados.

Es una tecnología sencilla que tiene a su alrededor otras que la complementan y la hacen mucho más grande y con unas posibilidades mucho mayores. Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

## 1.14 Frameworks

### RichFaces

Framework de código abierto que añade capacidad Ajax dentro de aplicaciones JSF existentes sin recurrir a JavaScript. RichFaces incluye ciclo de vida, validaciones, conversores y la gestión de recursos estáticos y dinámicos. Los componentes de RichFaces están contruidos con soporte Ajax y un alto grado de personalización del look-and-feel que puede ser fácilmente incorporado dentro de las aplicaciones JSF. [13]

Algunas ventajas que aporta la utilización de RichFaces son:

- ✓ Al pertenecer RichFaces a un subproyecto de JBoss, su integración con Seam es perfecta.
- ✓ Al ser RichFaces propiedad de Exadel, se ajusta perfectamente al IDE Red Hat Developer Studio.

### Hibernate

Entorno de trabajo que tiene como objetivo facilitar la persistencia de objetos Java en bases de datos relacionales y al mismo tiempo la consulta de estas bases de datos para obtener objetos. [14]

Algunas ventajas que aporta la utilización de Hibernate son:

- ✓ Total independenciam con el motor de base de datos ya que se tiene totalmente independiente la capa de datos con la capa de lógica de negocio.
- ✓ Utilizan datos cacheados. Los datos cacheados son objetos residentes en memoria principal que son rellenos al acceder por primera vez desde Hibernate, esto quiere decir que los sucesivos accesos serán de coste ínfimo ya que ya están los datos cargados en memoria.
- ✓ Facilidad de programación ya que la orientación a objetos facilita muchísimo el pasar de un diagrama a código fuente.

### Java Server Faces (JSF)

JSF es un framework de desarrollo basado en el patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Normaliza y estandariza el desarrollo de aplicaciones web. [15]

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Algunas ventajas que aporta la utilización de JSF son:

- ✓ JSF trata la vista de interfaz de usuario de una forma algo diferente a lo que se está acostumbrado en aplicaciones web.
- ✓ JSF es muy flexible. Por ejemplo permite crear componentes y render para pintar los componentes según convenga.
- ✓ Es más sencillo.

## Facelets

Framework ligero que permite el uso de plantillas en aplicaciones JSF. Se compara al sistema de plantillas de Apache Tiles que se usa con Apache Struts. [16]

Las principales ventajas de Facelets son:

- ✓ Construcción de interfaces basadas en plantillas.
- ✓ Rápida creación de componentes por composición.
- ✓ Fácil creación de funciones y librerías de componentes.

## Java Persistence API (JPA)

Proporciona un modelo de persistencia basado en Plain Old Java Objects (POJOs) para mapear bases de datos relacionales en Java. El Java Persistence API fue desarrollado por el grupo de expertos de EJB 3.0 como parte de JSR 220, aunque su uso no se limita a los componentes software EJB. También puede utilizarse directamente en aplicaciones web y aplicaciones clientes; incluso fuera de la plataforma Java EE, por ejemplo, en aplicaciones Java SE. [17]

Las principales ventajas de JPA son:

- ✓ Algunas de las ventajas del Open JPA consisten en que objetos transitorios pueden ser almacenados en forma permanente en una base de datos relacional. Además, Open JPA pretende hacer más eficaz el proceso de desarrollo, permitiendo a los desarrolladores enfocarse a resolver



# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

los problemas de negocios a los que se enfrentan, en lugar de ocupar su tiempo con el código de infraestructura.

- ✓ El Java Persistence API se basa en las mejores ideas de tecnologías como la persistencia Hibernate, TopLink, y JDO. Los clientes ya no tienen que enfrentarse a las incompatibilidades de modelos no estándar. Además, la Java Persistence API se puede usar tanto en entornos Java SE, como en Java EE.

## **JBoss Seam**

Framework que integra y unifica los distintos estándares de la plataforma Java EE 5.0, pudiendo trabajar con todos ellos siguiendo el mismo modelo de programación. [18]

Ha sido diseñado intentado simplificar al máximo el desarrollo de aplicaciones, basando el diseño en POJOs con anotaciones. Estos componentes se usan desde la capa de persistencia hasta la de presentación, poniendo todas las capas en comunicación directa.

Algunas ventajas que aporta la utilización de JBoss Seam: [19]

- ✓ Framework de pila completa con generación de aplicaciones CRUD.
- ✓ Se integra con JBPM.

## **Enterprise Java Beans (EJB) 3.0**

Framework basado en POJO para servicios de negocios y persistencia de base de datos. El objetivo de los EJBs es dotar al programador de un modelo que le permita abstraerse de los problemas generales de una aplicación empresarial, para centrarse en el desarrollo de la lógica de negocio en sí. El hecho de estar basado en componentes permite que estos sean flexibles y sobre todo reutilizables. JSF es un framework de desarrollo basado en el patrón MVC. [20]

Algunas ventajas que aporta la utilización de EJB:

- ✓ Simplicidad. Debido a que el contenedor de aplicaciones libera al programador de realizar las tareas del nivel del sistema, la escritura de un enterprise bean es casi tan sencilla como la escritura

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

de una clase Java. El desarrollador no tiene que preocuparse de temas de nivel de sistema como la seguridad, transacciones, multi-threading o la programación distribuida. Como resultado, el desarrollador de aplicaciones se concentra en la lógica de negocio y en el dominio específico de la aplicación.

- ✓ Portabilidad de la aplicación. Una aplicación EJB puede ser desplegada en cualquier servidor de aplicaciones que soporte J2EE.

## 1.15 Librerías

### Ajax4jsf

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. Mediante este framework se puede variar el ciclo de vida de una petición JSF, recargar determinados componentes de la página sin necesidad de recargarla por completo, realizar peticiones al servidor automáticas, control de cualquier evento de usuario, etc. En definitiva Ajax4jsf permite dotar a la aplicación JSF de contenido mucho más profesional con muy poco esfuerzo. [21]

El uso de ajax4jsf aporta al programador una gran ventaja: la utilización de la funcionalidad AJAX dentro de páginas JSF sin la necesidad de crear nuevo código JavaScript. No obstante, este framework no es una solución completa ya que existe determinada funcionalidad que no está cubierta como por ejemplo la inserción de menús desplegados. [22]

En el capítulo se profundizó en los conocimientos de conceptos necesarios para una correcta comprensión de la investigación. Se realizó un estudio sobre los sistemas de asistencia social y adulto mayor existentes en el mundo y en Cuba, así como sus tendencias actuales. Además se analizaron las tecnologías, herramientas y metodologías que se usarán para el desarrollo del sistema propuesto.

## Capítulo 2. Características del Sistema

En este capítulo se dan a conocer las principales características del sistema propuesto. Se expone la conceptualización del entorno mediante un modelo de dominio. Se describen las entidades y conceptos que se identificaron durante la modelación y que estarán presentes en el sistema. Se detallan ampliamente todos los procesos involucrados, haciendo un profundo y extenso análisis de las actividades que serán objeto de automatización. Además se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales.

### 2.1 Modelado del negocio

El objetivo fundamental para la modelación del negocio es describir los procesos, existentes u observados en el negocio, con el propósito de comprender y definir qué procesos del negocio resistirá el sistema. Al mismo tiempo identificar los objetos implicados para implantar las características que se solicitan de cada proceso: sus trabajadores, sus responsabilidades y las instrucciones que se llevan a cabo. Para alcanzar estos planes, el proceso de modelado admite adquirir una visión de la entidad, con la que sea viable definir los procesos, roles y responsabilidades, realizando para esto una valoración del estado actual de la organización en la que el sistema será utilizado y de esta forma lograr que encaje de la mejor forma posible en la misma.

Se utiliza la notación BPMN para realizar el modelado de procesos de negocio. Aportando así una claridad de las actividades que se elaboran y se consigue con esto un excelente entendimiento del flujo de trabajo que se maneja entre las áreas, así mismo se especifican las actividades innecesarias cuando se automatice el negocio.

#### 2.1.1 Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización o máquina que interactúa con el negocio y siempre permanece fuera de las fronteras del negocio que se está investigando. Este debe expresar un rol, no un usuario o persona específica. Un mismo usuario puede actuar como diferentes actores (Roles).

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

Actores del Negocio	
Rol	Descripción
Paciente	Recibe la atención requerida en cada una de las áreas pertenecientes a la asistencia social y adulto mayor, en este caso las áreas del EMAG, casa de abuelos y asistencia social. El paciente se ve beneficiado con los servicios brindados por estas áreas.
Departamento de atención al adulto mayor en la provincia.	Recibe el reporte del diagnóstico social con los datos actualizados, este es enviado por el jefe de área de las casas de abuelos.

### 2.1.2 Trabajadores del negocio

Representa a personas, o sistemas (Software) dentro del negocio que son las que realizan las actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. Estos trabajadores están dentro de la frontera del negocio, son los que en un futuro se convertirán en usuarios del sistema que se quiere construir.

Trabajadores del Negocio	
Rol	Descripción
Geriatra (EMAG)	Este se encarga de hacerle una evaluación multidimensional geriátrica y una evaluación nutricional geriátrica al adulto mayor para lograr una mejor funcionalidad en el mismo.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

Enfermera (EMAG)	Este se encarga de hacerle una evaluación multidimensional geriátrica de enfermería al adulto mayor donde se desarrollan las diferentes evaluaciones funcionales que son imprescindibles en los cuidados del mismo.
Psicólogo (EMAG)	Este se encarga de realizar un interrogatorio para conocer todo lo relacionado con las esferas sensorial, cognitiva y afectiva del adulto mayor.
Trabajador Social (EMAG)	Este se encarga de volcarse hacia las situaciones sociales del adulto mayor, para ello le realiza un interrogatorio con el objetivo de hacer una descripción física, mental y familiar del mismo, detallando todos sus problemas.
Jefe de Área	Este se encarga de recibir al adulto mayor en el centro y explicarle cómo funciona todo. Además es el responsable de hacerle la encuesta inicial, inscribirlo en el listado del centro y hacerle su informe social.
Trabajador Social	Este se encarga de volcarse hacia las situaciones sociales del adulto mayor para hacerle una historia social. A partir de los problemas encontrados en la misma, procede a entregar la ayuda técnica correspondiente.

# CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

## 2.2 Diagrama de procesos de negocio

### 2.2.1 Equipo multidisciplinario de atención gerontológica

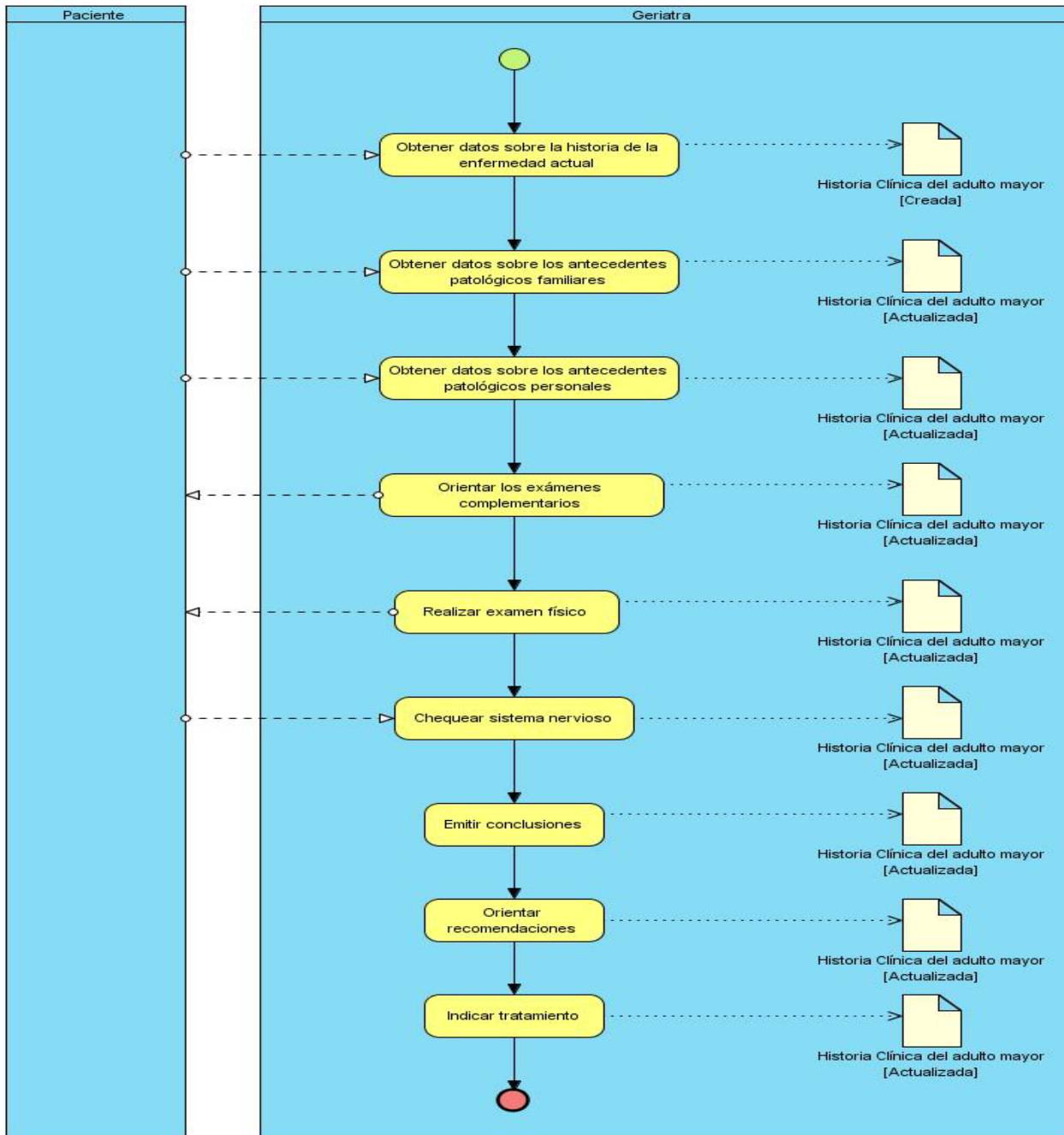


Figura 1 Diagrama de Procesos del Negocio. Evaluación multidimensional geriátrica. Equipo Multidisciplinario de Atención Gerontológica

# CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

## 2.2.2 Casa de abuelos

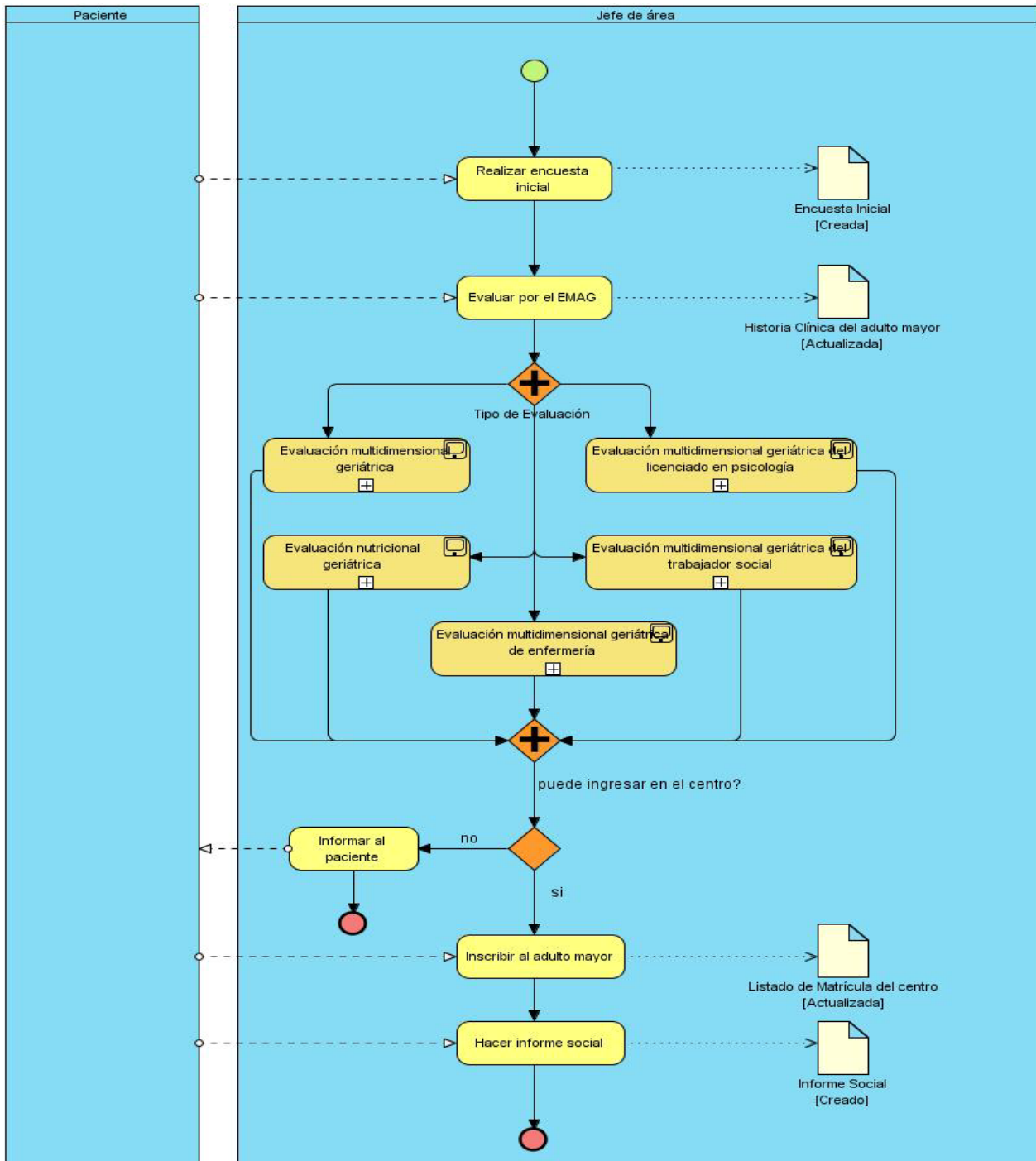


Figura 2 Diagrama de Procesos del Negocio. Ingreso al adulto mayor. Casa de abuelos

## 2.2.3 Asistencia Social

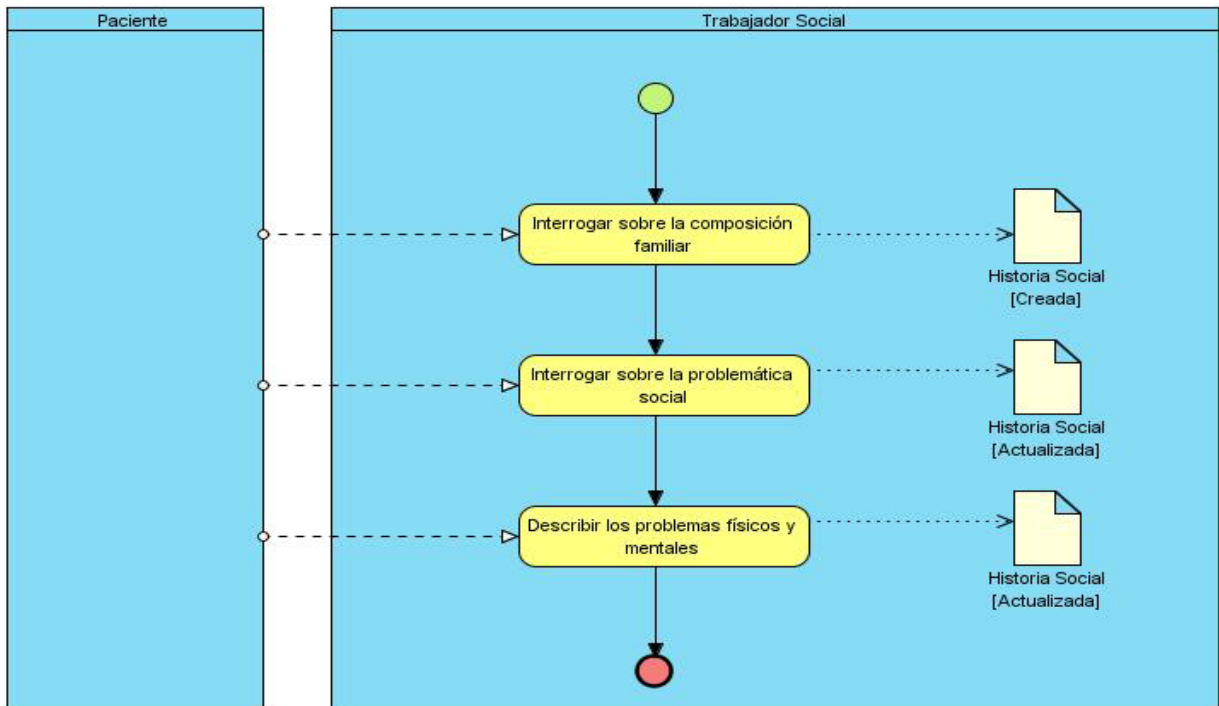


Figura 3 Diagrama de Procesos del Negocio. Realizar historia social. Asistencia Social

## 2.3 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción

Las áreas que contemplan la atención al adulto mayor en la APS tienen gran peso por su vital importancia. Dentro de ellas se encuentran:

El equipo multidisciplinario de atención gerontológica que tiene como objetivo garantizar la atención integral al anciano frágil y en estado de necesidad. Brinda la atención especializada a través de un proceso de evaluación e intervención geriátrica. El mismo está compuesto por 4 especialistas: el médico geriatra, la enfermera, el psicólogo y el trabajador social.

Las casas de abuelos que se crearon con el objetivo de contribuir al fortalecimiento y desarrollo del programa de atención integral al adulto mayor para elevar la calidad de vida de los adultos que arriban a la tercera edad. Las mismas prestan servicios al adulto mayor en el horario de 8:00 am a 5:00 pm de la tarde y están compuestas por los especialistas del EMAG y el jefe de área.



## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El departamento de asistencia social que juega un papel importante en la vida del adulto mayor. Su objetivo es contribuir a elevar el nivel de vida y el grado de satisfacción de los ancianos institucionalizados y sus familias. Para ello se llevan a cabo acciones de promoción, prevención, asistencia y rehabilitación, en estrecha interrelación con los demás niveles de atención, con la colaboración y la participación activa de la comunidad en todos sus niveles. El mismo está compuesto por un trabajador social.

### 2.3.1 Equipo multidisciplinario de atención gerontológica

#### Proceso de Evaluación multidimensional geriátrica

<b>Nombre:</b>	Evaluación multidimensional geriátrica.
<b>Objetivos:</b>	Encontrar los datos de mayor interés en la anamnesis del adulto mayor.
<b>Evento(s) que lo generan:</b>	Necesidad de un médico geriatra determinado de conocer el estado funcional de los adultos mayores.
<b>Precondiciones:</b>	No procede.
<b>Poscondiciones:</b>	Deben ser registrados los resultados de las pruebas e interrogaciones realizadas al adulto mayor.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ver referencia 1
<b>Responsables:</b>	Geriatra.
<b>Clientes internos:</b>	CESIM
<b>Clientes externos:</b>	No procede.
<b>Entradas:</b>	-Datos del paciente. - Indicaciones del médico.
<b>Salidas:</b>	- Historia clínica del adulto mayor
<b>Actividades:</b>	Act 1 Obtener datos sobre la historia de la enfermedad actual. Act 2 Obtener datos sobre los antecedentes patológicos familiares. Act 3 Obtener datos sobre los antecedentes patológicos personales. Act 4 Orientar los exámenes complementarios. Act 5 Realizar examen físico. Act 6 Chequear sistema nervioso. Act 7 Emitir conclusiones.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	Act 8 Orientar recomendaciones. Act 9 Indicar tratamiento.
--	---

### Proceso de Evaluación multidimensional geriátrica: Descripción Textual

El proceso de evaluación multidimensional geriátrica consta con un interrogatorio para conocer todas sus enfermedades de base, sus antecedentes patológicos, tanto personales como familiares, para conocer sus principales padecimientos y causas de muerte de los padres y hermanos. También se le orienta una serie de análisis complementarios tales como: electrocardiograma, hemograma completo, hemoquímica y radios X de tórax. Luego se le realizan diferentes análisis físicos: mucosas, piel y faneras, aparatos respiratorios, cardiovascular, presión arterial, abdomen y pulso radial.

Además se le pregunta al adulto mayor como se llama, sus apellidos, la fecha y donde está, para chequear que el mismo esté orientado en tiempo, espacio y persona. Seguidamente se hace un resumen con los resultados de todas las pruebas que se le hicieron al adulto mayor; se le dan recomendaciones de acuerdo a lo que se le detectó en las evaluaciones y por último se le pone tratamiento para mejorar la funcionalidad del adulto mayor.

### 2.3.2 Casa de Abuelos

#### Proceso Ingreso al adulto mayor

<b>Nombre:</b>	Ingreso al adulto mayor.
<b>Objetivos:</b>	Evaluar al adulto mayor para comprobar que está en condiciones de entrar a la casa de abuelos, en caso de estar en condiciones se le hacen los procedimientos correspondientes.
<b>Evento(s) que lo generan:</b>	Necesidad de un equipo multidisciplinario de atención gerontológica de evaluar a los adultos mayores.
<b>Precondiciones:</b>	No procede.
<b>Poscondiciones:</b>	Deben ser registrados los datos obtenidos durante el interrogatorio y pruebas realizadas al adulto mayor.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ver referencia 1. La edad debe ser como mínimo 60 años. La escolaridad solo puede ser 9no grado, 12mo ó universitario.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	El estado civil solo puede ser soltero ó casado.
<b>Responsables:</b>	EMAG y jefe de área.
<b>Clientes internos:</b>	CESIM
<b>Clientes externos:</b>	No procede.
<b>Entradas:</b>	- Datos del paciente.
<b>Salidas:</b>	- Encuesta inicial. - Historia Clínica del adulto mayor. - Listado de matrícula del centro. - Informe social.
<b>Actividades:</b>	Act 1 Realizar encuesta inicial. Act 2 Evaluarlo por el EMAG. Subproceso 1 Evaluación multidimensional geriátrica. Subproceso 2 Evaluación nutricional geriátrica. Subproceso 3 Evaluación multidimensional geriátrica de enfermería. Subproceso 4 Evaluación multidimensional geriátrica del licenciado en psicología. Subproceso 5 Evaluación multidimensional geriátrica del trabajador social. Act 3 Inscribir al adulto mayor. Act 4 Hacerle el informe social.

### **Proceso Ingreso al adulto mayor: Descripción Textual**

Cuando el adulto llega al centro viene con su historia clínica que debe de estar actualizada por el médico de la familia y muchas veces recomendado por algún trabajador social, médico de familia ó por sí mismo. Este se recibe en el centro y se le explica cómo funciona todo, lo que necesita hacer para ingresar, las condiciones que debe cumplir, las pruebas que se les va hacer, su horario, tareas a cumplir. Se le muestra el centro, las actividades que se realizan. Se le hace una encuesta (no formal, solo se pregunta con quien vive, como la tratan, que hacen sus familiares, si recibe su chequera a tiempo, si se alimenta adecuadamente, etc.) para saber la necesidad que tiene él de ingresar al centro y las condiciones familiares. Después que se le informa todo, se le remite con los diferentes especialistas que forman parte del equipo EMAG, para que ellos le realicen las pruebas correspondientes.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Después que se realiza la encuesta inicial y la evaluación por el EMAG, si se decide que va a formar parte del centro se inscribe en el listado de matrícula del mismo, de lo contrario se le informa al adulto mayor que no puede pertenecer al centro. Luego se pone un mes de prueba al adulto mayor, para ver cómo se comporta y ver si se adapta y finalmente se procede con la realización del informe social, que permanecerá en el centro y servirá de almacenamiento de todo lo relacionado en su ámbito social.

### 2.3.3 Asistencia Social

#### Proceso realizar historia social

<b>Nombre:</b>	Realizar Historia Social.
<b>Objetivos:</b>	Conocer todos los problemas del adulto mayor en su entorno social.
<b>Evento(s) que lo generan:</b>	Necesidad de un trabajador social determinado de conocer los problemas físicos y sociales de los adultos mayores.
<b>Precondiciones:</b>	No procede.
<b>Poscondiciones:</b>	Deben ser registrados los resultados de las interrogaciones realizadas al adulto mayor.
<b>Reglas de Negocio:</b>	Ver referencia 1. La edad debe ser como mínimo 60 años. La escolaridad solo puede ser 9no grado, 12mo ó universitario. El teléfono se debe expresar en números. El ingreso económico debe expresarse en números.
<b>Responsables:</b>	Trabajador Social.
<b>Clientes internos:</b>	CESIM
<b>Clientes externos:</b>	No procede.
<b>Entradas:</b>	- Datos del paciente.
<b>Salidas:</b>	- Historia Social.
<b>Actividades:</b>	Act 1 Interrogar sobre la composición familiar. Act 2 Interrogar sobre la problemática social. Act 3 Describir los problemas físicos y mentales.

#### Proceso realizar historia social: Descripción Textual

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

La Historia Social consta de todos los datos referentes a los problemas físicos, sociales y mentales que posee el adulto mayor. Se describe en detalles con cuántos familiares vive, su ingreso económico, dirección, teléfono, sus problemas en el hogar, CDR y las deficiencias físicas y mentales que posee.

### 2.4 Propuesta del Sistema

Para dar solución a los problemas existentes en los departamentos de asistencia social y adulto mayor vistos con anterioridad, y en vista de que no existe otro sistema que pueda dar solución a dichos problemas, se ha decidido realizar el diseño del Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor para dar solución a las necesidades planteadas. El sistema estará confeccionado de forma tal que solo le brinde al usuario las funcionalidades que le está permitido realizar. El sistema debe de ser fácil de usar y seguro para todo aquel que posea un conocimiento básico sobre asistencia social y adulto mayor.

#### 2.4.1 Especificación de requerimientos de software

Un requerimiento de software es la condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, estándar u otro documento impuesto formalmente. Los requerimientos de software se dividen en requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

##### 2.4.1.1 Requerimientos funcionales

Son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Después de analizados los procesos del negocio y las actividades a automatizar identificadas, se han definido los siguientes requisitos funcionales:

**RF 1:** Mostrar Disponibilidad

**RF 2:** Gestionar Encuesta Inicial

**RF 2.1:** Agregar Encuesta Inicial

**RF 2.2:** Eliminar Encuesta Inicial

**RF 2.3:** Buscar Encuesta Inicial

**RF 2.4:** Vista Previa Encuesta Inicial

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

**RF 3:** Gestionar Historia Clínica del Adulto Mayor

**RF 3.1:** Agregar Registro de la Historia Clínica del Adulto Mayor

**RF 3.2:** Vista Previa Historia Clínica del Adulto Mayor

**RF 4:** Gestionar Inscripción Adulto Mayor

**RF 4.1:** Inscribir Adulto Mayor

**RF 4.2:** Dar Alta Adulto Mayor

**RF 4.3:** Mostrar Adulto Mayor

**RF 4.4:** Vista Previa Adulto Mayor

**RF 5:** Gestionar Informe Social

**RF 5.1:** Agregar Informe Social

**RF 5.2:** Eliminar Informe Social

**RF 5.3:** Buscar Informe Social

**RF 5.4:** Vista Previa Informe Social

**RF 6:** Generar Reporte Diagnóstico Social

**RF 7:** Gestionar Historia Social

**RF 7.1:** Agregar Historia Social

**RF 7.2:** Vista Previa Historia Social

**RF 8:** Gestionar Ayudas Técnicas

**RF 8.1:** Agregar Ayudas Técnicas

**RF 8.2:** Vista Previa Ayudas Técnicas

**RF 8.3:** Buscar Ayudas Técnicas

**RF 9:** Gestionar Tipología

**RF 9.1:** Agregar Tipología

**RF 9.2:** Editar Tipología

**RF 9.3:** Eliminar Tipología

**RF 9.4:** Buscar Tipología

**RF 10:** Buscar Paciente

**RF 11:** Exportar

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

### 2.4.1.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta.

#### **RNF 1: Usabilidad**

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

Usuarios normales: 20 días

Usuarios avanzados: 30 días

#### **RNF 2: Fiabilidad**

En los servidores de los policlínicos y en el Centro de Datos Nacional del MPPS se garantizará una arquitectura de máxima disponibilidad, tanto de servidores de aplicación como de base de datos. Se garantizarán además, políticas de respaldo a toda la información, evitando pérdidas en caso de desastres ajenos al sistema.

Las informaciones médicas relacionadas con los pacientes y que vayan a ser intercambiadas con otros policlínicos por la red pública, viajarán cifradas para evitar accesos o modificaciones no autorizadas.

Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando el acceso de los mismos sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse solo por el propio usuario o por el administrador del sistema.

Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando sólo la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento.

Se establecerán mecanismos de control y verificación para los procesos susceptibles de fraude. Los mecanismos serán capaces de informar al personal autorizado sobre posibles irregularidades que den indicios sobre la introducción de información falseada.

El sistema implementará un mecanismo de auditoría para el registro de todos los accesos efectuados por los usuarios, proporcionando un registro de actividades (log) de cada usuario en el sistema.

Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la BD, independientemente de que para el sistema, este elemento ya no exista.

El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

### **RNF 3: Eficiencia**

El sistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria. Para ello se potenciará como regla guardar en la memoria caché datos y recursos de alta demanda.

El sistema respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual como la creación de objetos. Se deberá usar siempre que sea posible el patrón Singleton, destruir referencias que ya no estén siendo usadas, optimizar el trabajo con cadenas, entre otras buenas prácticas que ayudan a mejorar el rendimiento.

### **RNF 4: Soporte**

El subsistema para Consultorios brindara la posibilidad de actualizarse y realizar el soporte mediante la tecnología Java Web Start.



## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

### **RNF 4.1: Seguridad de acceso y administración de usuarios**

Se mantendrá seguridad y control a nivel de usuario, garantizando su acceso sólo a los niveles establecidos de acuerdo a la función que realizan. Las contraseñas podrán cambiarse solo por el propio usuario o por el administrador del sistema.

Se mantendrá un segundo nivel de seguridad a nivel de estaciones de trabajo, garantizando únicamente la ejecución de las aplicaciones que hayan sido definidas para la estación en cuestión. Se registrarán todas las acciones que se realizan, llevando el control de las actividades de cada usuario en todo momento.

Se establecerán mecanismos de control y verificación para los procesos susceptibles de fraude.

El sistema proporcionará un registro de actividades (log) de cada usuario. Ninguna información que se haya ingresado en el sistema será eliminada físicamente de la base de datos.

El sistema permitirá la recuperación de la información de la base de datos a partir de los respaldos o salvadas realizadas.

### **RNF 4.2: Monitoreo de funcionamiento**

Se permitirá administración remota, monitoreo del funcionamiento del sistema en los centros relacionados con la Atención Primaria para la Salud y detección de fallas de comunicación.

### **RNF 4.3: Respaldo y recuperación de base de datos**

Se permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos hacia otro dispositivo de almacenamiento externo, además de recuperar la base de datos a partir de los respaldos realizados a través de scripts comprimidos.

### **RNF 4.4: Auditoría**

Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al sistema, para esto debe existir un registro de trazas que almacene todas las transacciones realizadas en el sistema, indicando para cada

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

caso como mínimo: usuario que realizó la transacción, tipo de operación que se realizó, fecha y hora en que se realizó la operación e información contenida en el registro modificado.

### **RNF 4.5: Configuración de parámetros**

Se permitirá configurar la aplicación así como el funcionamiento de sus módulos.

Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

### **RNF 4.6: Réplica**

Se permitirá realizar réplica de la base de datos de los consultorios a la de los policlínicos correspondientes y estos a su vez con el Centro de Datos. Esta réplica se podrá hacer de forma manual y automatizada a través de la red.

### **RNF 5: Restricciones de diseño**

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

### **RNF 6: Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema**

Se posibilitará el uso de ayudas dinámicas y tutoriales en línea sobre el funcionamiento del sistema.

### **RNF 7: Interfaz**

#### **✓ Interfaces de usuario**

Las ventanas del sistema contendrán los datos claros y bien estructurados, además de permitir la interpretación correcta de la información. La interfaz contará con teclas de función y menús desplegables

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

que faciliten y aceleren su utilización. La entrada de datos incorrecta será detectada claramente e informada al usuario. Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.

### ✓ Interfaces software

Se interactuará con el sistema alas HIS para realizar solicitudes y obtener resultados relacionados con la hospitalización del Paciente.

### ✓ Interfaces de comunicación

Para el intercambio electrónico de datos entre aplicaciones se usará el protocolo HL7 (Health Level Seven). El sistema usará el formato estándar WSDL (Web Services Description Language) para la descripción de los servicios web. El sistema implementará mecanismos de encriptación de datos para el intercambio de información con sistemas externos. El sistema utilizará mecanismos de compactación de los datos que se intercambiarán con sistemas externos con el objetivo de minimizar el tráfico en la red y economizar el ancho de banda.

### ✓ Interfaces hardware

Los equipos autoanalizadores se podrán programar desde el sistema para realizar análisis y obtener resultados automáticamente.

### **RNF 8: Requerimientos de rendimiento**

El sistema minimizará el volumen de datos en las peticiones y además optimizará el uso de recursos críticos como la memoria.

El sistema respetará buenas prácticas de programación para incrementar el rendimiento en operaciones costosas para la máquina virtual como la creación de objetos.

### **RNF 9: Requerimientos de soporte**

Se permitirá la creación de usuarios, otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles y activación de permisos por direcciones IP. Se permitirá administración remota, monitoreo del

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

funcionamiento del sistema en los centros relacionados con la Atención Primaria para la Salud y detección de fallas de comunicación. Se permitirá realizar copias de seguridad de la base de datos hacia otro dispositivo de almacenamiento externo, además de recuperar la base de datos a partir de los respaldos realizados. Se permitirá el chequeo de las operaciones y acceso de los usuarios al sistema. Se permitirá establecer parámetros de configuración del sistema y actualización de nomencladores.

### **RNF 10: Requerimientos de hardware**

#### ✓ **Estaciones de trabajo**

En la solución se incluyen estaciones de trabajo para las consultas del Sistema para la Atención Primaria alas SIAPS, las que necesitan capacidad de hardware que soporte un sistema operativo que cuente con un navegador actualizado y que siga los estándares web, se recomienda IE 7, Firefox 2 o versiones superiores. Por lo que se escogieron estaciones de trabajo de 256 Mb de memoria RAM y un microprocesador de 2.0 Hz con sistema operativo Linux.

#### ✓ **Servidores**

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

### **RNF 11: Requerimientos de software**

El sistema debe correr en sistemas operativos Windows, Unix y Linux, utilizando la plataforma JAVA (Java Virtual Machine, JBoss AS y PostgreSQL). El sistema deberá disponer de un navegador web, estos pueden ser IE 7, Opera 9, Google chrome 1 y Firefox 2 o versiones superiores de estos.

## **CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

---

En este capítulo se realizó un estudio profundo del negocio, llegando a la comprensión total de todos los procesos involucrados en el campo de acción. En base a este conocimiento se conciben los requisitos funcionales y no funcionales donde se recogen las cualidades y capacidades que el sistema propuesto debe tener. Con la culminación de este capítulo se sentaron las bases para el exitoso desarrollo de la disciplina de Diseño del Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor.

### Capítulo 3. Diseño del Sistema

El Diseño de un sistema de software da una mayor comprensión de los aspectos relacionados con los requerimientos no funcionales y contribuye a la definición de una arquitectura estable y sólida, creando un plano del modelo de implementación.

El presente capítulo se realiza el diseño de la solución propuesta con anterioridad. Se plasma la justificación del uso de los patrones de diseño, definición de elementos de diseño y diagramas de clases del diseño. Se presentan los diagramas de clases de diseño y se describen las clases y atributos. Además se presentan los diagramas de clases persistentes o modelo lógico de bases de datos, descripción de atributos, tablas, esquemas y relaciones de la bases de datos.

#### 3.1 Modelo de diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso especificando cómo los requisitos funcionales y no funcionales tienen impacto en el sistema. Este artefacto constituye la entrada fundamental utilizada para el correcto desarrollo de las actividades de implementación.

Entre los propósitos del Modelo de Diseño se encuentran:

- ✓ Adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, tecnologías de distribución y concurrencia y tecnologías de interfaz de usuario.
- ✓ Crear una entrada apropiada y un punto de partida para actividades de implementación, capturando los requisitos o subsistemas individuales, interfaces y clases.
- ✓ Descomponer los trabajos de implementación en partes más manejables que puedan ser llevadas a cabo por diferentes equipos de desarrollo.

### 3.1.1 Patrones de diseño

Los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a un problema de diseño o a problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces.

Para que una solución sea considerada un patrón debe poseer ciertas características:

- ✓ Debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores.
- ✓ Debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.

Los patrones de diseño tienen como ventajas que:

- ✓ Proponen una forma de reutilizar la experiencia de los desarrolladores.
- ✓ Están basados en la recopilación del conocimiento de los expertos en desarrollo de software.
- ✓ Es una experiencia real, probada y funciona. Es historia y ayuda a no cometer los mismos errores.

Entre los que más se utilizan se encuentran los patrones GRASP que son los patrones para la asignación de responsabilidades, donde se destacan por su uso en el diseño:

- ✓ **Experto:** Asignar una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.
- ✓ **Alta cohesión:** La cohesión es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. Este patrón expresa que la información que almacena una clase debe de ser coherente y está en la mayor medida de lo posible relacionada con la clase.
- ✓ **Bajo acoplamiento:** Es la idea de tener las clases lo menos ligadas entre sí posible. De tal forma que en caso de producirse una modificación en alguna de ellas, tenga la mínima repercusión posible en el resto de clases, potenciando la reutilización, y disminuyendo la dependencia entre clases.

- ✓ **Creador:** Este patrón como su nombre lo indica es el que crea, el guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, se asigna la responsabilidad de que una clase B cree un Objeto de la clase A solamente cuando:
  - ✓ B contiene a A.
  - ✓ B es una agregación (o composición) de A.
  - ✓ B almacena a A.
  - ✓ B tiene los datos de inicialización de A (datos que requiere su constructor).
  - ✓ B usa a A.
  
- ✓ **Controlador:** Asigna la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas. Esto facilita la centralización de actividades (validaciones, seguridad, etc.). El controlador no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un modelo de alta cohesión. Se recomienda dividir los eventos del sistema en el mayor número de controladores para poder aumentar la cohesión y disminuir el acoplamiento.

En la elaboración del presente modelo de diseño y con el objetivo de perfeccionar la calidad de los diagramas correspondientes a esta disciplina fueron aplicados los patrones mencionados anteriormente.

### 3.1.2 Definición de Elementos de Diseño

En la realización de los diagramas de diseño se utilizan tres tipos de estereotipos de clases fundamentales: Client page (página cliente) que son las que interactúan con el usuario, encargándose de mostrar la información, Server page (página servidora) que se encarga de construir o generar las páginas clientes y los Form (formularios) que son los que se encargan de enviar los datos a la página servidora para que sean procesados los pedidos.

Para modelar los diagramas de paquetes y los de clases del diseño se utilizará la siguiente nomenclatura:

- ✓ **Diagrama de paquetes:** Diagrama de paquetes\_<Nombre del módulo>.
- ✓ **Diagramas de clases del diseño:** DCD\_<Nombre de la funcionalidad>.



La clase contenedora del framework JSF se encarga de generar el código de las páginas clientes (<<construye>>), los formularios componen las páginas clientes, a través de los cuales se muestran e introducen los datos necesarios, los cuales son enviados hacia el contenedor del framework JSF que construyó la pagina cliente asociada (<<envía>>). Las páginas clientes incluyen clases con ficheros JavaScript y librerías (<<incluyen>>).

Para representar las clases previamente mencionadas se procedió usando la siguiente nomenclatura:

- ✓ **Frmsiaps:** <Nombre de la vista>.siaps.
- ✓ **Exportar:** CR <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Registrar:** CC <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Listar:** CL <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Modificar:** CM <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Eliminar:** CE <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Detalles:** CD <Nombre de la Opción>.java.
- ✓ **Formularios, páginas clientes, clases servidoras y entidades:** <Tr, Tn o Tb><Nombre de la Opción>.java.

En los diagramas se encuentran otros elementos como son los frameworks JSF, EJB 3.0, JasperReport, JPA, Hibernate y Seam. Además existen un conjunto de clases entre las que se identifican librerías, JavaScript, JSF (Servlets), Seam (Servlets), Bitácora, entre otras.

### 3.1.3 Diagramas de Clases del Diseño

A continuación se muestran algunos de los diagramas de clases del Diseño del Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor.

## 3.1.3.1 Gestionar Inscripción Adulto Mayor

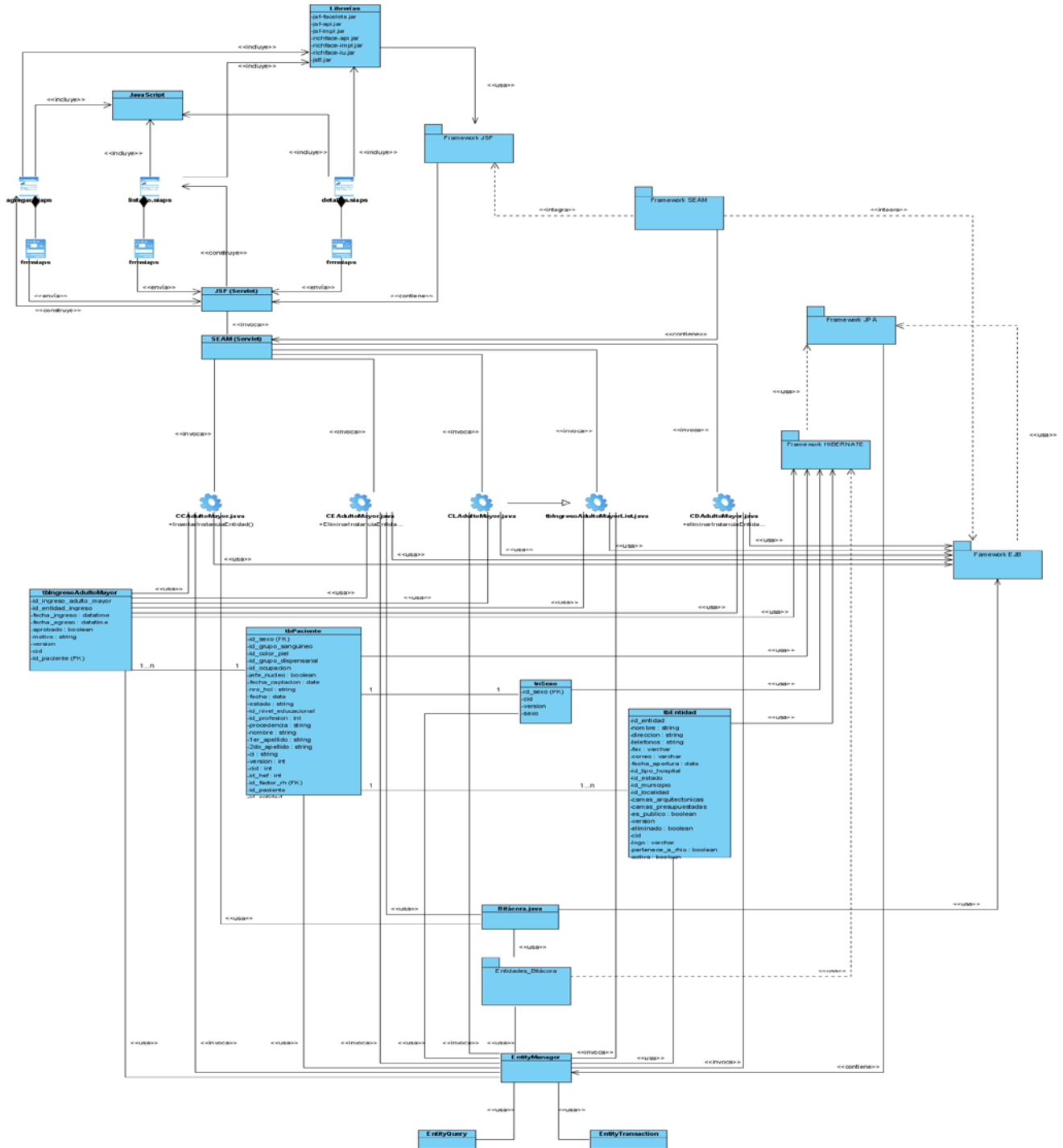


Figura 4. Diagrama de clases del diseño. Gestionar Inscripción Adulto Mayor

## 3.1.3.2 Gestionar Historia Clínica del Adulto Mayor

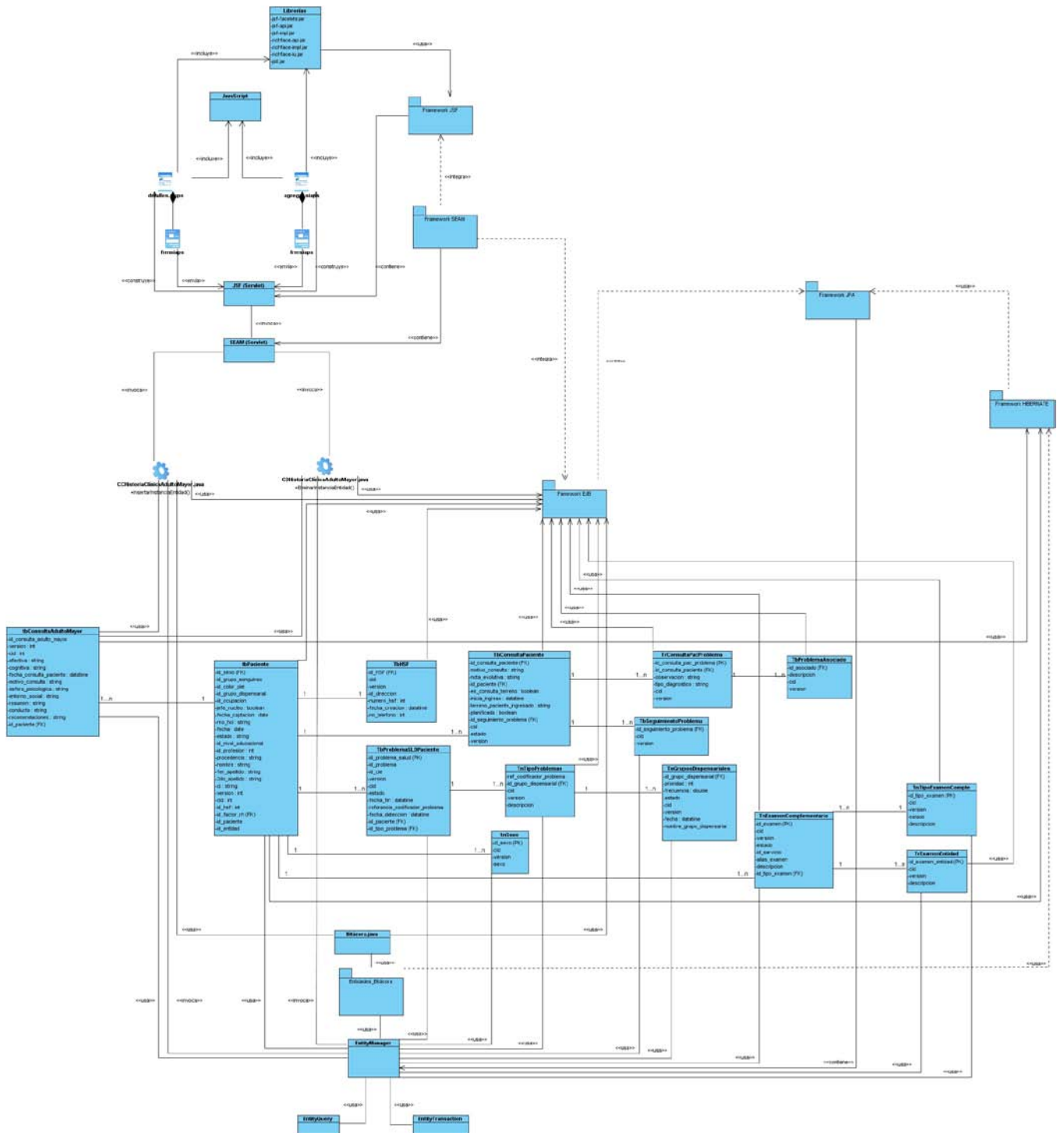


Figura 5. Diagrama de clases del diseño. Gestionar Historia Clínica del Adulto Mayor



### 3.2 Descripciones textuales

A continuación se describen algunas de las clases que han sido identificadas para la futura implementación del sistema, con el objetivo de lograr una mayor comprensión del sistema.

#### 3.2.1 Gestionar Inscripción Adulto Mayor

<b>Nombre:</b>	agregar.siaps
<b>Tipo de clase:</b>	Interfaz
<b>Descripción:</b>	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al jefe de área de las casas de abuelos agregar inscribir un adulto mayor.

<b>Nombre:</b>	listado.siaps
<b>Tipo de clase:</b>	Interfaz
<b>Descripción:</b>	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al jefe de área de las casas de abuelos la visualización de los adultos mayores que pertenecen al centro.

<b>Nombre:</b>	detalles.siaps
<b>Tipo de clase:</b>	Interfaz
<b>Descripción:</b>	Página web que se ejecuta del lado del cliente, le permite al jefe de área de las casas de abuelos la visualización de una interfaz que muestra los campos que se van insertar llenos.

<b>Nombre:</b>	CCAdultoMayor.java
<b>Tipo de clase:</b>	Controladora
<b>Descripción:</b>	La clase CCAdultoMayor.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Permite darle respuesta a las peticiones que se desencadenan en la vista a través de los métodos que contienen. Hace uso del Framework EJB que encapsula la lógica de negocio, integrándose con la vista a través del Framework SEAM.

## CAPÍTULO 3. DISEÑO DEL SISTEMA

---

<b>Nombre:</b>	tbIngresoAdultoMayor
<b>Propósito:</b>	Proveer el mapeo con la base de datos.
<b>Tipo de clase:</b>	Entidad
<b>Descripción:</b>	La clase tbIngresoAdultoMayor.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

<b>Nombre:</b>	tbPaciente
<b>Propósito:</b>	Proveer el mapeo con la base de datos.
<b>Tipo de clase:</b>	Entidad
<b>Descripción:</b>	La clase tbPaciente.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

<b>Nombre:</b>	tbEntidad
<b>Propósito:</b>	Proveer el mapeo con la base de datos.
<b>Tipo de clase:</b>	Entidad
<b>Descripción:</b>	La clase tbEntidad.java es una clase que se ejecuta del lado del servidor. Representa una tabla en el modelo de datos relacional y cada instancia de esta entidad corresponde a un registro en esa tabla. Es persistida por las clases servidoras para darle una respuesta a las páginas clientes. Hace uso del Framework Hibernate y JPA.

En el capítulo se describieron y justificaron los patrones de diseño utilizados. Se define la estructura y los elementos de diseño. Además, se muestran los diagramas de clases del diseño. Con el diseño propuesto, se materializan con precisión los requerimientos definidos para el sistema, proporcionando la idea de lo que se quiere construir, sirviendo como guía a los desarrolladores para la futura implementación.

## Conclusiones

De acuerdo a los objetivos planteados en la siguiente investigación se concluye que:

- ✓ Se identificaron en las áreas que intervienen en los departamentos de asistencia social y adulto mayor los procesos necesarios para obtener las funcionalidades de un sistema que contribuya a la eficacia del trabajo de los especialistas que laboran en dichas áreas.
- ✓ Las herramientas y tecnologías utilizadas y propuestas, poseen las características necesarias para desarrollar un sistema que gestione eficientemente la información en los departamentos de asistencia social y adulto mayor en la APS, proporcionando así mayor agilidad y confiabilidad en los procesos de ese importante sector.
- ✓ Para guiar el proceso de desarrollo de software, se puso en práctica el ciclo de vida definido para los proyectos que están involucrados en el Programa de Mejora llevado a cabo en la Universidad de las Ciencias Informáticas, por ser la más adecuada ante el problema planteado.
- ✓ Con el modelado del negocio y diseño, así como con la captura de requisitos se obtuvieron los artefactos necesarios para diseñar el Módulo Asistencia Social y Adulto Mayor.
- ✓ Se diseñó una aplicación web, que agilizará el proceso de gestión de la información en los departamentos de asistencia social y adulto mayor en la APS.

### Recomendaciones

Según los resultados obtenidos de la presente investigación se recomienda:

- ✓ Incluir en el Componente Consulta Clínica del sistema integral de atención primaria de la salud las consultas que se realizan al adulto mayor.
- ✓ Dar continuidad al presente trabajo desarrollando los flujos de trabajo que en el mismo no se detallan.
- ✓ Continuar con la investigación para aumentar las funcionalidades en vista de obtener mejoras futuras.
- ✓ Se recomienda que el trabajo sea tomado como referencia para aquellas instituciones que requieran una aplicación similar.
- ✓ Impartir los cursos de capacitación a los usuarios del sistema y generar para ellos toda la documentación necesaria como materiales de apoyo.



## Referencias Bibliográficas

- [1] [http://storico.radiovaticana.org/spa/storico/2005-0/51242\\_dia\\_internacional\\_de\\_las\\_personas\\_de\\_edad.html](http://storico.radiovaticana.org/spa/storico/2005-0/51242_dia_internacional_de_las_personas_de_edad.html)
- [2] <http://www.eumed.net/rev/cccoss/02/jftc7.htm>
- [3] **Cobas Guilarte, Osmel.** Registro de Población para el Sistema Informatizado de Atención Primaria. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría". La Habana, 2005.
- [4] <http://74.125.113.132/search?q=cache:qBBYKiHXp78J:www.uci.cu/%3Fq%3Dnode/46+Mision+de+la+UCI&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=cu>
- [5] Idem 2
- [6] **Conde Almeida, Ing. Anet, Ramírez Stambor, Ing. Yanitza, Seguí Batista, Ing. Arian, García Ruiz, Ing. Annia.** Guía para la realización de pruebas de seguridad a las aplicaciones WEB. UCI.
- [7] **Fonseca Cardosa, Alexander, Rojas Barrios, Yandy.** Estadísticas Descriptivas del Registro de Enfermedades de Declaración Obligatoria.
- [8] **García de Jalón Javier, Rodríguez Iñigo Mingo José Ignacio, Alfonso Brazález Aitor Imaz, Larzabal Alberto, Calleja Jesús, García Jon.** Aprenda Java como si estuviera en primero. Escuela Superior de Ingenieros Industriales. Universidad de Navarra. España. Enero 2000.
- [9] <http://e-articles.info/t/i/551/l/es/>
- [10] Idem 5
- [11] **Espinoza, Humberto.** PostgreSQL Una Alternativa de DBMS Open Source.
- [12] [http://www.opensistemas.com/sectores/sanidad\\_y\\_farmacia\\_copy\\_1/servidor\\_de\\_aplicaciones](http://www.opensistemas.com/sectores/sanidad_y_farmacia_copy_1/servidor_de_aplicaciones)
- [13] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/RichFaces>
- [14] <http://contenidodigital.wordpress.com/2008/09/19/hibernate-una-herramienta-de-mapping-ii>
- [15] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/2380.php>
- [16] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=migrateJSF2Facelets#01>
- [17] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/JPA>
- [18] <http://es.debugmodeon.com/articulo/que-es-jboss-seam>
- [19] <http://www.elholgazan.com/2008/01/comparacin-de-frameworks-java-de.html>
- [20] <http://www.jtech.ua.es/j2ee/2003-2004/abierto-j2ee-2003-2004/ejb/sesion01-apuntes.htm>
- [21] <http://www.adictosaltrabajo.com/tutoriales/tutoriales.php?pagina=Ajax4Jsf>
- [22] <http://www.juntadeandalucia.es/xwiki/bin/view/MADEJA/Ajax4JSF#ventajas>

## Bibliografía

**Adulto mayor;** Bases teóricas del programa de educación de las CUAM: Disponible en: <http://www.sld.cu/sitios/gericuba/temas.php?idv=7127> Consultado 16 de junio 2008.

**Alcaraz Agüero, Maritza, Dra. Fong Estrada, Juana Adela, Dra. Álvarez Puig, Norka, Pérez Rodríguez, Arnoldo, Lic. y Dr.** Evaluación del estado nutricional del adulto mayor en el reparto Flores.

**Aromando Jorge.** Perspectivas culturales del adulto mayor en argentina y Mercosur.

**Barnet Astrid. (2008).** El adulto mayor nunca envejece en Cuba.

**Bencomo Pérez, Lázaro. (2006).** La cultura física y la motricidad en el adulto mayor.

**Carrasco García. Mayra. (2004).** República de Cuba. Ministerio de Salud Pública. Instituto superior de Ciencias Médicas de la Habana.

**Cartaya Brito, Mauricio. (2005).** Sistemas y Servicios comunitarios para la atención integral a Los adultos mayores.

**Ceballos Díaz, Jorge. L. (2001).** “El Adulto Mayor y la Actividad Física” Profesor Auxiliar del Departamento de Medicina Deportiva.

**Ceballos Díaz, Jorge. L. (2003).** “Características sociales y físicas de adulto mayor” Profesor Auxiliar del Departamento de Medicina Deportiva.

**Díaz de los Reyes, Saúl. (2005).** Algunas consideraciones anatómicas-fisiológicas del envejecimiento y su repercusión en la cultura física.

**Domínguez-Carrillo L. (2002).** Programa de ejercicios de coordinación en el anciano.

**Ferrer Jiménez, Smayli. (2008).** Acciones para la incorporación del adulto mayor al círculo de abuelo “La Pista”, del Consejo Popular Oeste del Municipio Ciro Redondo.

**Gómez Nario, Ondina y Col. (2005).** Factores de riesgo aterogénico en una población de adultos mayores.

**González Moro, Alina María. (2006).** Editora Principal. Especialista I Grado en Medicina General Integral y en Gerontología y Geriatria.

**Heredia Guerra, Luís F. (2006).** GEROINFO, Ejercicio físico y deporte en los adultos mayores en Gerontología y Geriatria.

**Hernández Borges, Yamilka. (2001).** Ejercicio físico en pacientes geriátricos.

**Kavanagh, T. (2006).** Los Ejercicios Físicos Programados para Ancianos Mejoran la Calidad de Vida y Prolongan su Independencia.

**LLanes Betancourt Caridad. (2006).** Capacidad Funcional y Envejecimiento Sano.

**Los Ejercicios Físicos Programados para Ancianos Mejoran la Calidad de Vida y Prolongan su Independencia. (2006).**

**Martín Lesende, Iñaki. (2002).** Estrategias para mejorar la asistencia a las personas mayores en atención primaria.

**Martínez Triay, Alina. (2007).** La vida merece vivirse a cualquier edad.

**Milán A, González N. (1994).** La atención de los ancianos, un desafío para los años noventa.

**Ochoa Barrientos, Jesús. (2002).** El Envejecimiento y la Actividad Física. Especialista de 1er grado en Gerontología y Geriatria.

**Orosa Fraíz, Teresa. (2003).** La tercera edad y la familia. Una mirada desde el adulto mayor.

**Verdayes Pérez, Lázaro y col. (2006–2008).** Orientaciones Metodológicas de la Educación Física para Adulto y Promoción de Salud.

## Glosario de Términos

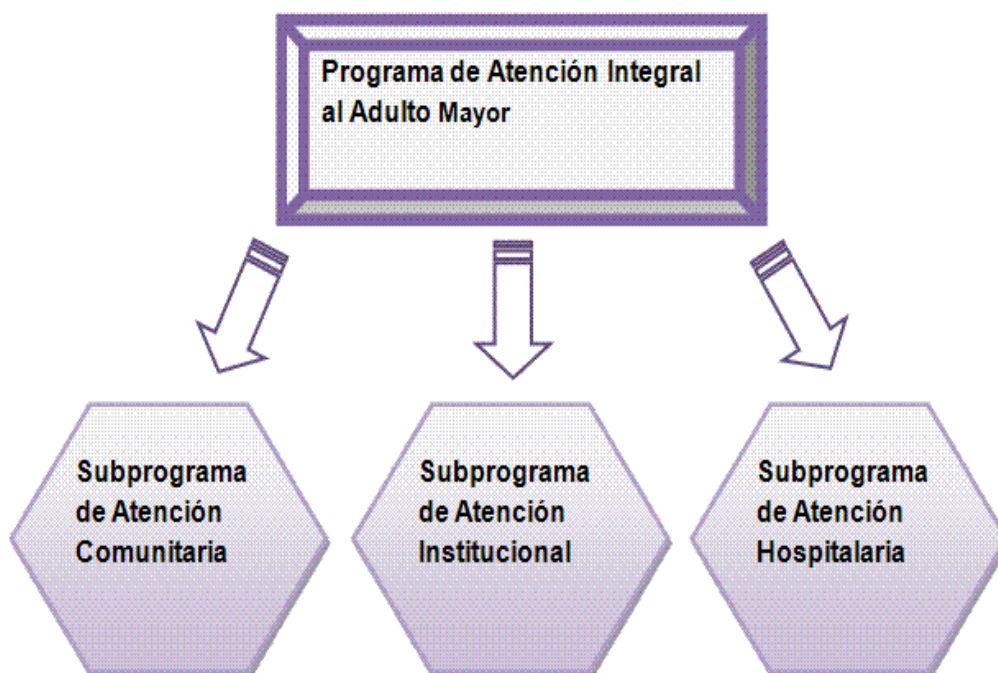
- ✓ **Adulto mayor:** Todas personas de 60 años y más.
- ✓ **Casa de Abuelos:** Institución social de funcionamiento diurno que se ocupa de la rehabilitación integral del adulto mayor en la comunidad.
- ✓ **Envejecimiento:** Proceso deletéreo, progresivo, intrínseco y universal que con el tiempo ocurre en todo ser vivo a consecuencia de la interacción de la genética del individuo y su medio ambiente.
- ✓ **Equipo multidisciplinario de atención gerontológica (EMAG):** Equipo multidisciplinario que garantiza la atención integral al anciano frágil y en estado de necesidad.
- ✓ **Escala geriátrica de evaluación funcional (EGEF):** Permite reconocer precozmente alteraciones en funciones vitales para la autonomía del adulto mayor; evaluar a partir de su estado base la evolución de estas funciones y con una intervención precoz evitar la discapacidad y prolongar su vida activa. Contribuye a identificar al anciano frágil.
- ✓ **Geriatría:** Especialidad médica que se ve definida no sólo por la edad de sus pacientes sino también por el empleo de una serie de instrumentos que posibilitan su ejercicio.
- ✓ **Gerontología:** Ciencia que estudia el proceso de envejecimiento desde los puntos de vistas biológico, psicológico y social, así como su iteración con el medio.
- ✓ **Programa de Atención Integral al Adulto Mayor en Cuba:** Conjunto de objetivos, acciones e indicadores normados dirigidos a incrementar la calidad de la atención médico social al adulto mayor en los diferentes niveles.
- ✓ **Subprograma de Atención Integral Comunitaria al Adulto Mayor en Cuba:** Conjunto de objetivos, acciones e indicadores normados dirigidos a incrementar la calidad de la atención médico social al adulto mayor en la atención primaria de salud.
- ✓ **Subprograma de Atención Integral Hospitalaria al Adulto Mayor en Cuba:** Conjunto de objetivos, acciones e indicadores normados dirigidos a incrementar la calidad de la atención médico social al adulto mayor en los servicios, camas y hospitales en general.
- ✓ **Subprograma de Atención Integral Institucional al Adulto Mayor en Cuba:** Conjunto de objetivos, acciones e indicadores normados dirigidos a incrementar la calidad de la atención médico social al adulto mayor en los hogares de ancianos.

**Nota:** Para más información consultar **APS\_SIAPS\_5107\_GIsTermino\_AsistSAM\_Wv1.0**.

## Anexos

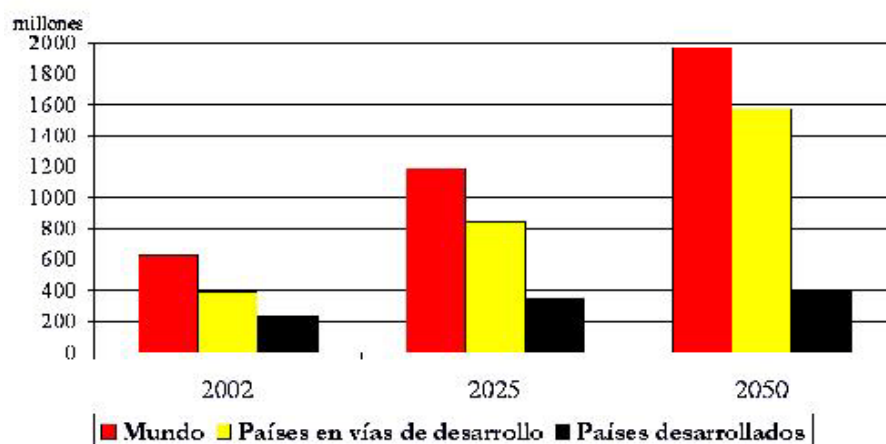
### Anexo I. Programa de atención al adulto mayor en Cuba.

Subprogramas del Programa de Atención al adulto Mayor.

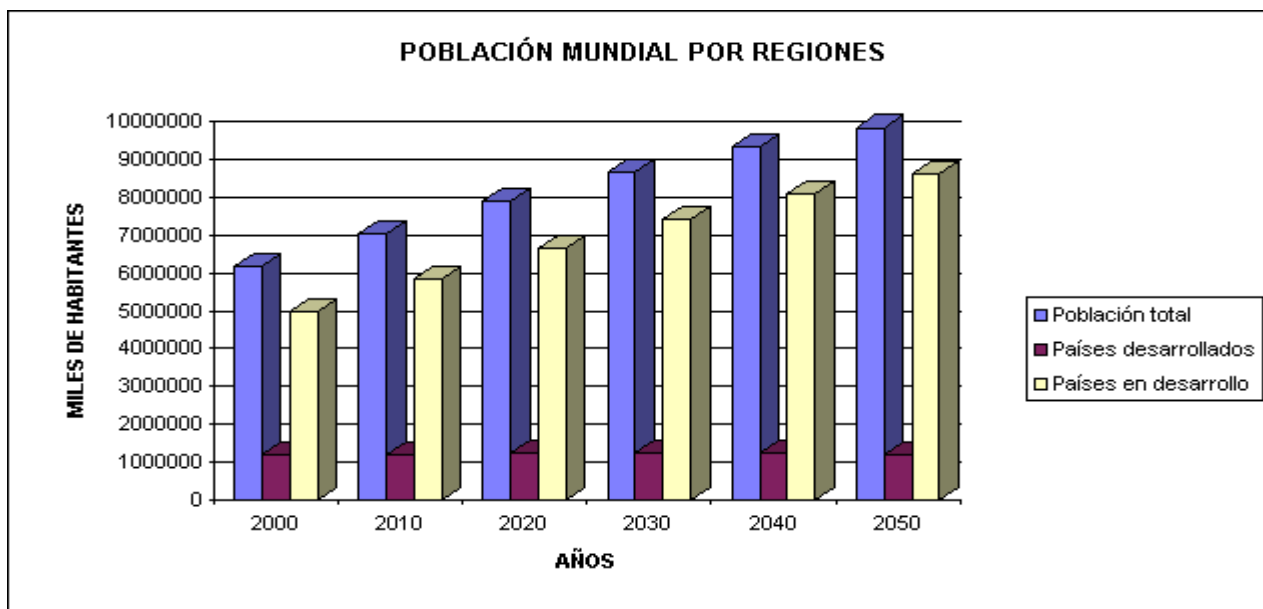


## Anexo II. Número de personas de 60 años y más en el mundo.

## Número de personas de 60 años y más



## Anexo III. Envejecimiento poblacional a nivel mundial.



## Anexo IV. Encuesta realizada a los adultos mayores en Cuba.

Edad: _____	Sexo: M _____ F _____	Estado civil: Casado ____ Soltero (a) ____ Viudo (a) ____
Ocupación actual: Jubilado (a) _____ De tener ocupación menciónela: Ama de casa _____ Trabajador por cuenta propia _____ Otras _____		
Grado de escolaridad: Primaria _____ Secundaria _____ Pre- Universitario _____ Universitario _____ Ninguno _____		
Convive con: Esposa (o) _____ Hijos (as) _____ Nietos (as) _____ Yerno o nuera _____ Otros _____ Con nadie _____		
En la familia: Soy importante _____ No les importo _____ Me tienen en cuenta _____ Soy un estorbo _____ Solo me utilizan para realizar _____ Solo sirvo para _____ Los quehaceres de la casa _____ Atender a los nietos _____ Hacer los mandados _____ No escuchan mis criterios _____ No me respetan _____		
¿Realiza usted ejercicios físicos? Sí _____ No _____		

¿Dónde los realizan?

En la casa \_\_\_\_\_ área deportiva \_\_\_\_\_ En casa de otra persona \_\_\_\_\_

Otros lugares \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_

De realizarlos, ¿Con que frecuencia los haces?

Todos los días \_\_\_\_\_ tres veces por semana \_\_\_\_\_ dos veces \_\_\_\_\_

Una vez \_\_\_\_\_ ocasionalmente \_\_\_\_\_ cuando tengo tiempo \_\_\_\_\_

De no realizarlos, marque los motivos por los cuales no lo hace, puede seleccionar más de una respuesta.

No me parece importante \_\_\_\_\_ No me motiva \_\_\_\_\_ No me gusta \_\_\_\_\_

Me parece ridículo \_\_\_\_\_ No tengo tiempo \_\_\_\_\_ Me da pena \_\_\_\_\_

Tengo que hacer mandados \_\_\_\_\_ Tengo que cuidar a los nietos \_\_\_\_\_

No me gusta relacionarme con otras personas \_\_\_\_\_

Sirve solo para perder el tiempo \_\_\_\_\_ Es bueno pero no sé porque \_\_\_\_\_

¿En algún momento alguien le ha explicado la importancia de realizar ejercicios físicos? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

De ser afirmativa su respuesta marque cuáles.

Televisión \_\_\_\_\_ Radio \_\_\_\_\_ Médico de la familia \_\_\_\_\_

Enfermera de la familia \_\_\_\_\_ Profesor de cultura física \_\_\_\_\_

Algún familiar \_\_\_\_\_ Otras vías ¿Cuál? \_\_\_\_\_