



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO WEB PARA EL
CONTROL DE LA SALUD Y CRECIMIENTO DEL NIÑO**

José Carlos Fernández Cobar

Asesorado por la Msc. Inga. María Elizabeth Aldana Díaz

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO WEB PARA EL
CONTROL DE LA SALUD Y CRECIMIENTO DEL NIÑO**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JOSÉ CARLOS FERNÁNDEZ CÓBAR
ASESORADO POR LA MSC. INGA. MARÍA ELIZABETH ALDANA DÍAZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Juan Álvaro Díaz Ardavin
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. Ludwing Federico Altán Sac
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO WEB PARA EL CONTROL DE LA SALUD Y CRECIMIENTO DEL NIÑO

Tema que me fuera asignado por la Escuela de Estudios de Posgrado, con fecha 13 de febrero de 2013.


José Carlos Fernández Cobar

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AATT-MTIPP-0019-2013

Guatemala, 13 de febrero de 2013

Director:

Marlon Antonio Pérez Turk
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **José Carlos Fernández Cobar** con carné número **2002-16479**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

María Elizabeth Aldana Díaz
Ingeniera en Ciencias y Sistemas
No. de Colegiado 9.188

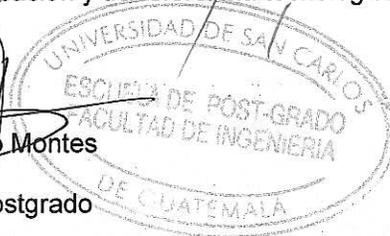
Msc. Inga. María Elizabeth Aldana Díaz
Asesor (a)

"Id y enseñad a todos"

Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Coordinador de Área
Aplicación y transferencia tecnológica

César Akí Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc: archivo
/la

E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado "DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO WEB PARA EL CONTROL DE LA SALUD Y CRECIMIENTO DEL NIÑO", realizado por el estudiante JOSÉ CARLOS FERNÁNDEZ CÓBAR, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Marvin Antonio Pérez Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 23 de febrero 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DEL SITIO WEB PARA EL CONTROL DE LA SALUD Y CRECIMIENTO DEL NIÑO**, presentado por el estudiante universitario: **José Carlos Fernández Cobar**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, febrero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por guiarme a lo largo de este camino en todo momento, por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Mi madre

Argentina Cobar, por su apoyo incondicional, por su cariño, comprensión y ser una inspiración en mi vida.

Mi familia

Especialmente a mi tía Miriam Cobar y mi abuela Margarita Aguilera, quienes apoyaron en gran medida el éxito académico en mi vida.

Mis amigos

Por todo su apoyo, su ayuda, su amistad incondicional y por compartir juntos buenos y malos momentos.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por guiarme y darme la oportunidad de concluir esta etapa en mi vida.
- Universidad de San Carlos de Guatemala** Que a través que a través de la Facultad de Ingeniería permitió que aprendiera y me desarrollara en esta carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
- Profesores** Los profesores de la Facultad de Ingeniería por educarnos sin egoísmo y compartir a través de sus enseñanzas sus propias experiencias, algunos son realmente una inspiración.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	1
1.1. Definición del problema	1
1.2. Justificación	4
2. SOLUCIÓN PROPUESTA.....	7
2.1. Alcance del tema	7
2.2. Necesidades a cubrir	7
2.2.1. Productos y servicios	7
2.2.2. Mercado objetivo.....	9
2.3. Arquitectura general de la solución.....	9
2.3.1. Arquitectura n-capas de la solución	10
2.3.2. Casos de uso del sistema	11
2.3.3. Diseño de base de datos del sistema.....	15
2.3.4. Diseño de red	16
3. PROPUESTA DEL ÍNDICE DE CONTENIDO DEL TRABAJO FINAL ...	17
4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	19
4.1. Ingeniería de software	19

4.2.	Aplicaciones web	20
4.3.	Análisis de datos	22
4.4.	Salud en la niñez.....	23
5.	METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES ..	25
5.1.	Investigación bibliográficas.....	25
5.2.	Metodología de desarrollo en cascada.....	27
5.3.	Análisis de datos	28
5.4.	Encuestas	29
6.	RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y OBTENCIÓN DEL PROYECTO	31
6.1.	Recursos tecnológicos	31
6.2.	Costos.....	32
7.	CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN.....	33
7.1.	Cronograma	33
	BIBLIOGRAFÍA	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Ejemplo de gráfica de crecimiento del niño	3
2. Datos de la salud y crecimiento del niño	6
3. Modelo de contexto del sistema	10
4. Arquitectura n-capas del sistema	11
5. Diagrama de casos de uso del sistema	14
6. Diagrama de base de datos	15
7. Diagrama de red del sistema.....	16

TABLAS

I. Costos iniciales del proyecto	32
II. Costos fijos del primer año	32
III. Cronograma del estudio	33

GLOSARIO

Altas, bajas y cambios	En sistemas de computación se refiere a la creación, eliminación y modificación de datos.
Arquitectura del sistema	Es el diseño de un sistema de computadora, sus aspectos funcionales y técnicos que permitirán su implementación.
Base de datos	Conjunto organizado de datos que se almacenan en una computadora.
Casos de uso	Herramienta utilizada para diseñar y analizar sistemas de computadora, que permite definir la funcionalidad del sistema ante los actores, tanto interno como externos.
Esquema de vacunación	Es una recomendación donde se presentan las vacunas que deben administrarse a los niños y a qué edad.
Informática	Refiere al procesamiento de la información a través de computadoras y sistemas computacionales.
Nutrición	Es el aprovechamiento de los nutrientes que componen los alimentos que consumimos, lo cual puede tener inferencias en la salud.

Patrón de crecimiento	Son gráficas utilizadas para determinar el crecimiento normal de los niños, a través de parámetros como peso, talla, perímetro craneal e índice de masa corporal.
Redes sociales	Son sitios web que permiten conectar a sus usuarios con amigos u otras personas, con el fin de interactuar y compartir información.
Salud	Es un estado de bienestar del ser humano, a través de los factores físicos, mentales y sociales.
Sistema operativo	Es el programa principal de la computadora que administra los componentes de hardware y los demás programas de software.
Sitio web	Es un conjunto de páginas web, las cuales son accedidas a través de una dirección web en internet.
Software	Son los programas o sistemas de computación y sus datos, que ordenan al hardware a realizar sus tareas.
Tecnología	Es el conjunto de conocimientos, técnicas y medios que permiten la creación y mejora de los bienes y servicios.

RESUMEN

El diseño del sitio web permitirá que los padres de familia mantengan un historial de los acontecimientos más importantes en la vida de su niño o niña, desde los 0 hasta los 19 años de edad, a través de gestionar información importante sobre su salud y nutrición, el registro de vacunación, el seguimiento de su estado nutricional por medio del patrón de crecimiento de la OMS (Organización Mundial de la Salud) y el registro de sus enfermedades o padecimientos. Será una página de internet por lo que será accesible en cualquier momento a través de varios medios tecnológicos como celulares, *tablets* y computadoras, permitiendo tener acceso a la información básica del niño de forma inmediata.

OBJETIVOS

General

Diseñar una herramienta tecnológica en la que se pueda administrar información concerniente a la salud y nutrición de los niños y niña, tales como el control de crecimiento a través de los patrones de la OMS, el esquema de vacunación, control de sus padecimientos.

Específicos

1. Obtener y analizar las necesidades en salud y nutrición más frecuentes y actualizados en los niños, de tal manera que sean las necesidades de información a solventar por el sistema.
2. Diseñar un sistema que sea acorde a las necesidades de información en temas de salud y bienestar de los niños, que además sea de alta calidad técnica.
3. Desarrollar un sistema fácil de utilizar, confiable y accesible a las personas a través del uso de internet.
4. Brindar al usuario del sistema, información relevante acerca del uso de la herramienta, su importancia y evaluar su nivel de aceptación.

INTRODUCCIÓN

El uso de la tecnología provee herramientas que permiten realizar de una manera más efectiva y eficiente ciertas labores que se efectúan diariamente, principalmente en el manejo de la información, desde diferentes ámbitos como la salud, donde se hace indispensable mantener el historial de un paciente y sus afecciones, esto permite a los doctores y especialistas realizar diagnósticos más acertados si se tiene el conocimiento de su historial, logrando prever la futura aparición de ciertos inconvenientes en el individuo. En la población infantil, las afecciones de salud tienen un mayor impacto que en los adultos, por ello es necesario llevar un control y seguimiento de su salud, principalmente en los primeros 5 años de vida, los cuales determinarán, en gran medida, su vida futura.

Este trabajo constituye un proyecto de utilidad enfocado al área de informática, partiendo de un área de interés y de conocimiento como el cálculo de indicadores nutricionales y salud de los niños, constituye un servicio que será implementado en internet con la principal utilidad de administrar los datos de salud y de crecimiento de los niños. Debido a que este proyecto está enfocado al área de informática, se mostrarán aspectos técnicos acerca de su diseño y funcionalidad, además, de aspectos que deben de considerarse al ser un proyecto para generar beneficios, por lo que se describen algunos tales, como el mercado, competencia, estrategias de comercialización, todo esto descrito de una forma introductoria para tener una noción completa del proyecto.

El objetivo de este proyecto es brindar una solución sencilla para gestionar de forma eficiente la información que los adultos responsables del bienestar de los niños deben conocer y registrar, propiamente sobre la salud y nutrición de los niños, además, el sitio pretende ser una fuente confiable de información de los temas de salud y bienestar de la población infantil en general, por lo tanto será una herramienta importante en el cuidado del niño, con lo que se logra un beneficio general a los usuarios.

El objetivo de este proyecto es brindar una solución sencilla para gestionar de forma eficiente la información que los adultos responsables del bienestar de los niños deben conocer y registrar, propiamente sobre la salud y nutrición de los niños, además, el sitio pretende ser una fuente confiable de información de los temas de salud y bienestar de la población infantil en general, por lo tanto será una herramienta importante en el cuidado del niño, con lo que se logra un beneficio general a los usuarios.

El contenido del trabajo final será presentado a través de cinco capítulos. En el primero se presentará el marco teórico del proyecto, donde se plantea el problema, se define el alcance y los límites del sistema, se justificará el proyecto y se presentarán algunos conceptos y definiciones utilizados en el trabajo final. En el segundo capítulo se presentarán aspectos de interés y técnicos en el uso de tecnologías de la información aplicados a esta clase de proyecto, planteando temas como el uso de estas tecnologías, cómo se aplican actualmente a la salud, el uso de internet, ventajas y desventajas de las soluciones tecnológicas. En el tercer capítulo se presentará la solución propuesta, a través de la descripción del sitio web, un análisis del sistema y la descripción de las tecnologías necesarias para su desarrollo. En el cuarto capítulo se presentará el diseño de la solución a través de su arquitectura, abarcando aspectos técnicos de cómo se desarrollará. En el quinto capítulo se

presentará el manual de usuario, en este se detallará claramente cómo cualquier individuo podrá utilizar las diferentes funciones del sistema.

- Clasificación

La clasificación del proyecto es de emprendimiento, debido a que el proyecto nace como una idea, se planifica su desarrollo y ejecución, para luego ponerlo en marcha, con lo que se espera cierto grado de aceptación y que el mismo genere beneficios tal como se esperaría de una empresa o un proyecto. Este será planificado, desarrollado y mejorado constantemente para generar beneficios tanto a los usuarios como a los involucrados directos en el proyecto.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

1.1. Definición del problema

El problema a resolver incide principalmente en la necesidad de tecnologías de la información en la administración de los datos de salud y nutrición de los niños, debido a que actualmente obtener información en el momento preciso provee una ventaja competitiva y en ciertos momentos una necesidad, en el caso de los niños en el tema de la salud esta ventaja se traduce en su bienestar y buen estado de salud. El trabajo buscará respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Cuál es el diseño de una herramienta informática que permita administrar los datos en salud y nutrición de los niños guatemaltecos en una forma eficiente y confiable?

¿Cuáles es la información que debe administrar un encargado o padre de familia para garantizar la salud y bienestar de sus niños?

¿Cuáles son los aspectos técnicos necesarios para implementar esta herramienta y que sea accesible a los padres o encargados de los menores?

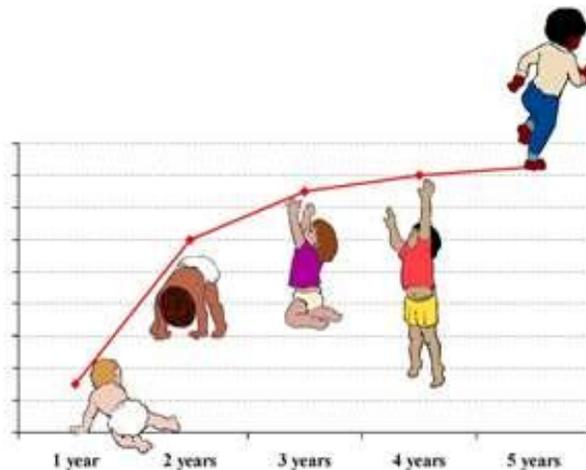
¿Cómo garantizar la aceptación y uso de la herramienta por parte de los encargados o padres de familia de los niños?

Partiendo del hecho que la tecnología es una herramienta que facilita el análisis de la información, se hace necesario que se utilice en el ámbito personal. El análisis de la información y uso de redes de comunicación, eran temas que anteriormente solo eran aplicables a grandes empresas, las cuales poseen el caudal suficiente para procesar grandes volúmenes de datos y obtener información de interés.

La importancia del uso de herramientas informáticas radica principalmente en la facilidad que proveen para el cálculo de operaciones complejas, la capacidad de almacenamiento de grandes volúmenes de datos y la facilidad de acceso a vías de comunicación. Todo esto permite que los datos esenciales de la salud y crecimiento de los niños puedan gestionarse en una base de datos, la cual pueda ser accesible en todo momento, que pueden procesarse de forma adecuada y casi inmediata, para calcular el nivel de crecimiento y otros indicadores de interés.

La idea del proyecto se inicia con la necesidad de conocer el estado nutricional de los niños de una manera fácil y sencilla de interpretar, debido a que en la actualidad se ha hecho especial énfasis en las carencias nutricionales de los niños del país, donde casi la mitad de los niños guatemaltecos tienen desnutrición crónica, la cual se interpreta como un retardo en su crecimiento, o sea baja talla para su edad. Para calcular estos indicadores nutricionales, la Organización Mundial de la Salud (OMS) desarrolló un patrón de crecimiento de los niños, por medio de un seguimiento en el crecimiento de niños de diferentes nacionalidades, este control se presenta en forma de gráficas, donde según la edad del niño se presenta la talla o el peso ideal y se puede determinar en cierto punto que tan lejos o cerca se encuentra un niño de la medida ideal.

Figura 1. **Ejemplo de gráfica de crecimiento del niño**



Fuente: http://www.who.int/entity/childgrowth/mgrs/en/cover_mgrs_whitesm.jpg. Consulta: 3 de agosto de 2012.

La desnutrición se clasifica por medio de tres indicadores, la desnutrición crónica (talla para la edad), la desnutrición aguda (peso para la talla) y la desnutrición global (peso para la edad). El cálculo de estos tipos de desnutrición están accesibles al público desde la página web de la OMS, en dicho sitio se provee una aplicación que puede instalarse en la computadora y la cual permite realizar el cálculo de estos indicadores, ingresando la información del niño: edad, peso, circunferencia craneal y su edad, sin embargo, no todas las personas tienen acceso a dicho programa y sobre todo el conocimiento acerca de la importancia e implicaciones en salud que representa llevar el control del crecimiento de los niños.

Otro punto importante sobre los niños es su especial cuidado, ya que son seres que no pueden valerse por sí mismos y necesitan cuidados especiales que garanticen su correcto crecimiento, salud y bienestar. Dentro de estos

cuidados se pueden mencionar la administración correcta del esquema de vacunación, el cual define las dosis y nombre de las vacunas que deben administrarse antes de cierta edad y que les proveen inmunidad a algunas enfermedades, los refuerzos necesarios, la importancia de conocer e informarse sobre los padecimientos o enfermedades que han padecido los niños, los temas de nutrición como la lactancia materna y alimentación, higiene y cuidado, entre otros temas. Todos estos, brindan una noción de las necesidades de información que deben administrarse sobre los niños, su importancia y que el registro de tales acontecimientos debe ser sencillo e inmediato.

1.2. Justificación

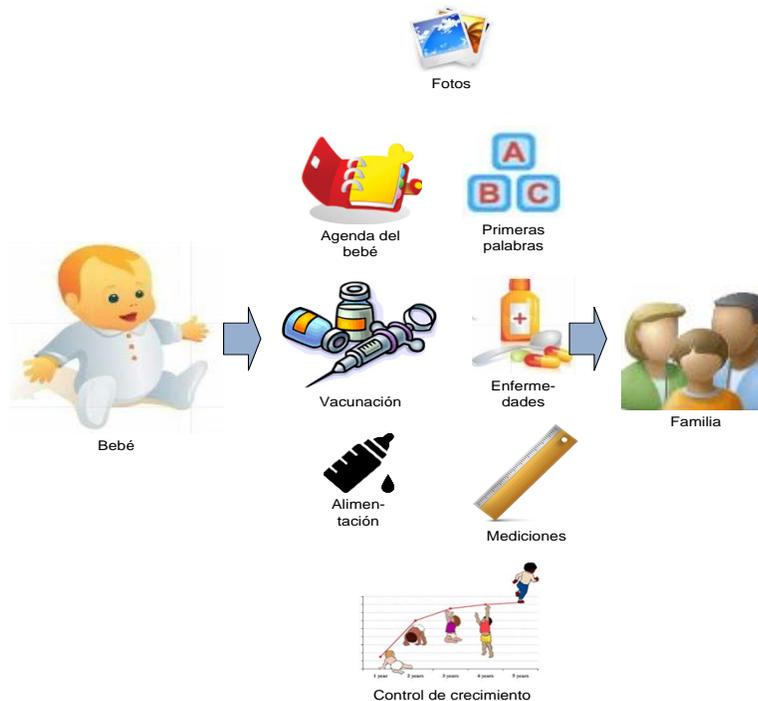
Es necesario brindar herramientas tecnológicas a las personas, principalmente si estas están dirigidas a proveer información que le permitan identificar su nivel de salud y bienestar, debido a que la mejor forma de mantener la salud es a través de la prevención y cuidado de la salud, una forma de realizar esto es por medio de la información, controles, mediciones y evaluaciones, las cuales deben tener un criterio médico. El objetivo del proyecto es generar una solución que permita el análisis de la información a encargados y padres de niños, directamente en el tema de su salud y crecimiento, brindando un medio seguro y confiable para almacenar los datos necesarios, a través del uso de un medio de amplio acceso como internet, acercando a los individuos en el uso de herramientas que faciliten la administración de su información.

El aporte informático será llevado a través del desarrollo de una solución informática en un área que va creciendo en interés y que es esencial para el bienestar de las personas, como es el uso de las tecnologías de la información en la salud, ya que estas proveen las herramientas que facilitan el

procesamiento y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, que debe ser sencillo de utilizar y de fácil acceso, ya que cualquier persona está interesada en la información y correcto control de su salud. Con la implementación de este sistema de información se mejorará y facilitará el control del crecimiento de los niños, se involucrará más la participación de los padres de familia y se brindará dicha herramienta a cualquier persona interesada, ya que será accesible desde internet.

La implementación del sitio web para el control de la salud y crecimiento del niño será una herramienta que provea varias funcionalidades que permitan procesar y almacenar los datos de los niños. Este control de los datos en salud de los niños actualmente se realiza a través de diferentes medios, tales como historiales médicos, recetas médicas, carné de salud y control de vacunas, la idea del sitio es servir como un repositorio de estos datos, para que sea accesibles de forma fácil e inmediata a través del uso de internet.

Figura 2. **Datos de la salud y crecimiento del niño**



Fuente: elaboración propia.

El desarrollo del sitio beneficiará principalmente a los padres de familia, responsables directos de la salud y bienestar de sus hijos, ellos podrán disponer de un sitio amigable y fácil de usar, donde puedan ingresar constantemente los datos importantes sobre la salud, el crecimiento, las enfermedades padecidas, programar sus actividades y registrar acontecimientos de sus hijos. Además que puedan contar con información confiable y actualizada acerca de los temas más recientes de prácticas de salud y nutrición infantil, lo que permite tener un mejor aprovechamiento del sitio y brindar el conocimiento necesario a los padres de familia para el cuidado de los menores.

2. SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1. Alcance del tema

El proyecto se podrá dar por completado satisfactoriamente cuando se tenga en funcionamiento el sitio en su página de internet y ésta sea accesible públicamente, permitiendo a los padres de familia o encargados llevar un historial de los acontecimientos de los niños, llevar su historial de salud y crecimiento, principalmente durante los primeros años, para garantizar su crecimiento normal, esto, a través de un sistema fácil de usar y de proveer otras funcionalidades como la integración con otros servicios en internet.

2.2. Necesidades a cubrir

Como sitio de internet se proveerá de un servicio, el cual consistirá principalmente en almacenar datos sobre la salud y crecimiento del niño o niña, el cálculo de indicadores nutricionales y otras funcionalidades especiales con estos datos, centralizando esto en un solo medio, sustituyendo en cierta manera el uso de carné de salud y facilitando el acceso y uso de esta información a los padres de familia.

2.2.1. Productos y servicios

Dentro de los datos a administrar en el sitio se tendrán los registrados a través del carné de salud, tales como la vacunación, el control de peso y talla del menor; los acontecimientos importantes del menor junto con la opción de adjuntarle su correspondiente fotografía, el control del crecimiento del niño o

niña por medio del patrón de crecimiento de la OMS, las enfermedades o padecimientos recientes del menor y la posibilidad de compartir dicha información a otros parientes o interesados a través de redes sociales o enlaces públicos del sitio. Las principales funciones del sitio serán:

Administración de niños: las funciones principales que llevan al registro de los usuarios del sitio, el registro de los niños, además de opciones de reportes de la información de los mismos.

Administración de mediciones: para cada niño se registrarán en una fecha específica sus mediciones de peso y talla, para el cálculo de las gráficas de comparación con los patrones de crecimiento de la OMS.

Administración de vacunas y enfermedades: permite el registro de las diferentes vacunas y su número de dosis aplicada, para una fecha indicada, así como las enfermedades padecidas por el infante, indicando la complejidad del padecimiento y su resolución.

Administración de agenda del niño: a través de un calendario, se permitirá programar las actividades concernientes al niño, y la posibilidad de recibir un recordatorio a través de un correo electrónico o su presentación en reportes.

Administración de acontecimientos: la definición de logros o acontecimientos de la vida del niño, con la opción de adjuntar alguna fotografía y publicar dicho acontecimiento en las redes sociales previamente configuradas.

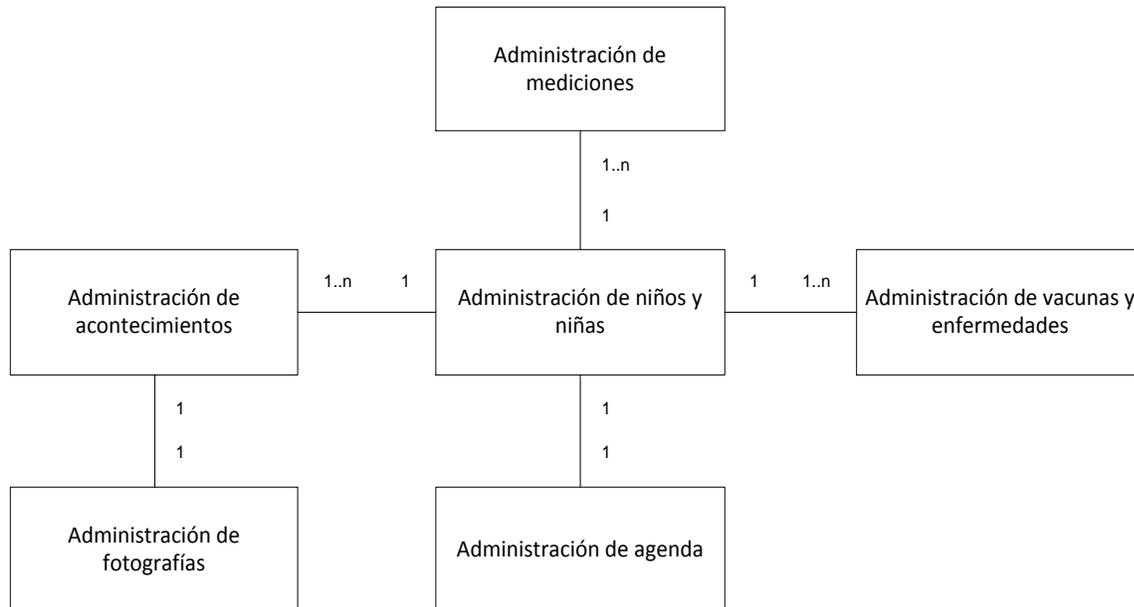
2.2.2. Mercado objetivo

Dentro del grupo de usuarios y población en general, se establece que los principales usuarios poseen las siguientes características demográficas y de gustos o preferencias: personas que utilicen el idioma español, madres o padres de familia, de una condición económica media o alta, aproximadamente de los 15 a 49 años de edad (edad reproductiva en mujeres), que utilizan la tecnología como medio para facilitarse la vida, con acceso a internet y que regularmente utilizan sus servicios.

2.3. Arquitectura general de la solución

La principal función del sitio web será administrar los datos provistos por el usuario, esto significa que se podrán registrar nuevos datos, modificar los actuales o eliminarlos, principalmente los datos del usuario y la de sus niños o niñas. La solución se dividirá en subsistema donde se provean las funcionalidades propias: opciones de administrar varias mediciones, administrar las vacunas y enfermedades, la administración de agenda que incorpora la funcionalidad de programar y enviar correos electrónicos, y la administración de acontecimientos que incorpora funcionalidades de álbumes de fotos y comunicación con redes sociales, esto se presenta gráficamente con el modelo de contexto del sistema:

Figura 3. **Modelo de contexto del sistema**



Fuente: elaboración propia, con base en Microsoft Visio 2007.

2.3.1. **Arquitectura n-capas de la solución**

El diseño de la arquitectura que permitirá desarrollar la solución de una forma adecuada, será establecido a través de la arquitectura n-capas, la cual separa la lógica de la solución de la lógica del diseño.

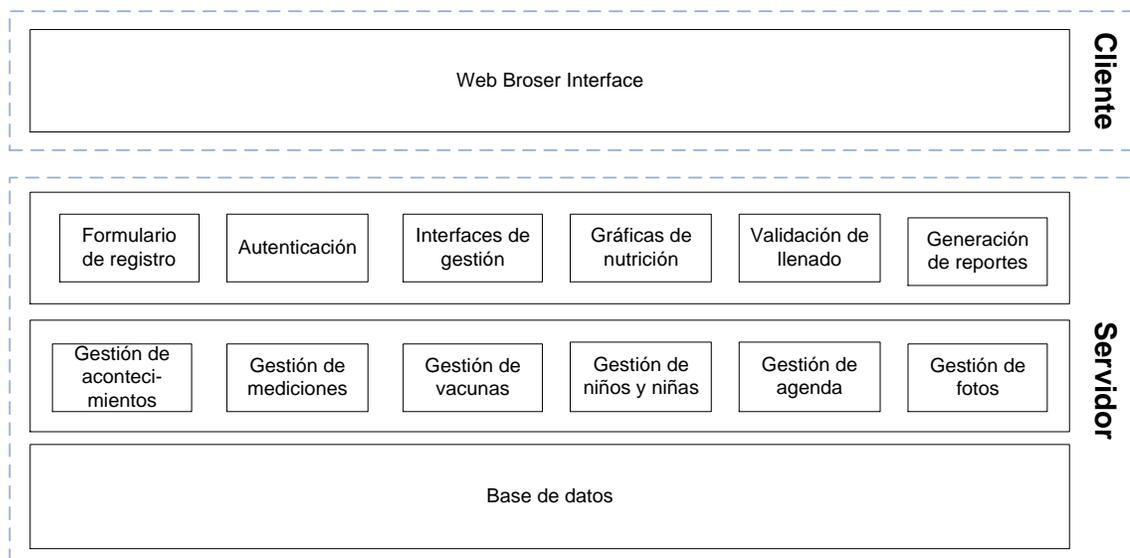
Capa de presentación: las páginas de internet que sirven como interfaz al usuario, presentan las funciones básicas y diseño del portal, también realizan algunas validaciones del lado de la computadora del usuario a través del uso de un navegador o web *browser*.

Capa de negocio: realiza la lógica del negocio a través de la implementación de las reglas y funciones que realiza el portal como las

diferentes altas, bajas y cambios, parte de la gestión de los niños, las vacunas y enfermedades, los acontecimientos y la programación de la agenda, el resultado de este procesamiento se muestra en la capa de presentación y se almacena en la capa de datos.

Capa de datos: los datos serán almacenados en una base de datos relacional, a través de un gestor de base de datos como MySQL.

Figura 4. **Arquitectura n-capas del sistema**



Fuente: elaboración propia, con base en Microsoft Visio 2007.

2.3.2. Casos de uso del sistema

El usuario del sistema lo utilizará a través de sus diversas opciones, las cuales se han descrito como subsistemas, anteriormente. Una manera de representar esta interacción del usuario con el sistema de un modo más específico, es a través de los casos de uso, los cuales definen la respuesta del

sistema y sus acciones efectuadas ante los estímulos del usuario. Los casos de uso a utilizar serán:

Registrar usuario: inicialmente el usuario debe identificarse como tal, por ello deberá llenar un formulario con su información básica como nombre, país, sexo, fecha de nacimiento, correo electrónico y un usuario que lo identifique de forma única en el sitio.

Iniciar sesión: identifica a los usuarios registrados del sitio para que puedan utilizar sus funcionalidades, esto se realizará por medio del ingreso de un usuario y su contraseña.

Terminar sesión: luego de haber utilizado el sitio, el usuario deberá terminar su sesión para que usuarios posteriores de la misma computadora no puedan acceder a sus datos en el sistema.

Modificar datos de usuario: un usuario podrá modificar su información básica y alguna configuración utilizada en el sitio.

Gestionar datos del niño: la creación, modificación o eliminación del niño o niña y sus datos básicos como nombre, sexo, fecha de nacimiento y fotografía.

Seleccionar niño: el usuario puede tener varios niños o niñas en el sitio, por lo tanto deberá seleccionar específicamente sobre cual administrará sus datos de salud y de crecimiento.

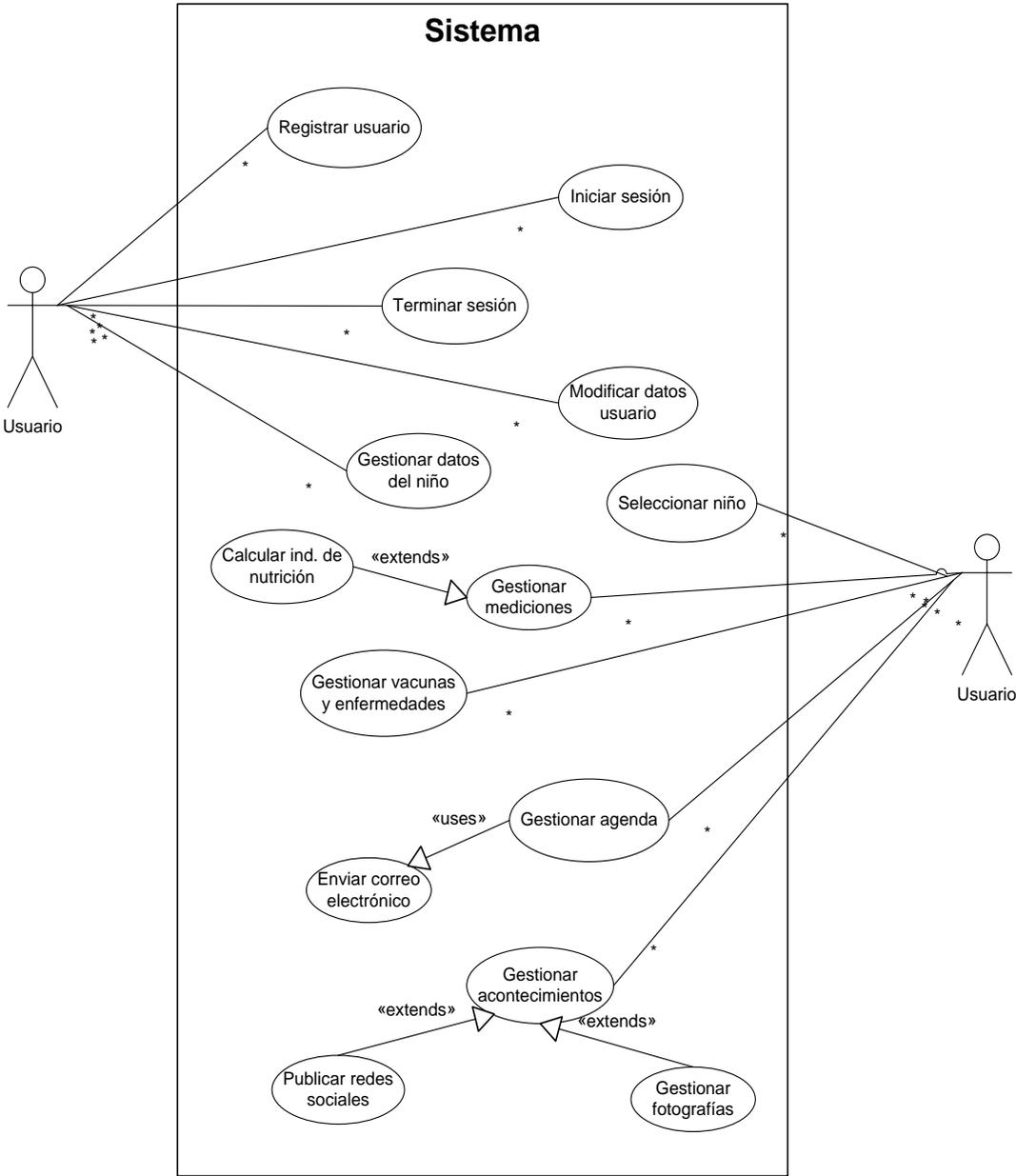
Gestionar mediciones: propiamente registrar el peso, la talla y la fecha de dichas mediciones, estos datos permitirán calcular los indicadores de nutrición.

Gestionar vacunas y enfermedades: registrar, modificar o eliminar datos de las vacunas administradas al niño, la dosis y su fecha, además de los padecimientos de salud sufridos, su tratamiento y su fecha.

Gestionar agenda: opciones para administrar actividades programadas acerca del niño, las cuales si se desea podrán ser recordadas a través de la recepción de un correo electrónico generado por el sistema.

Gestionar acontecimientos: para cada niño podrán registrarse actividades especiales o acontecimientos, que el usuario considere de importancia para el niño, éstas podrán acompañarse de alguna fotografía y ser públicas a través del uso de redes sociales.

Figura 5. Diagrama de casos de uso del sistema

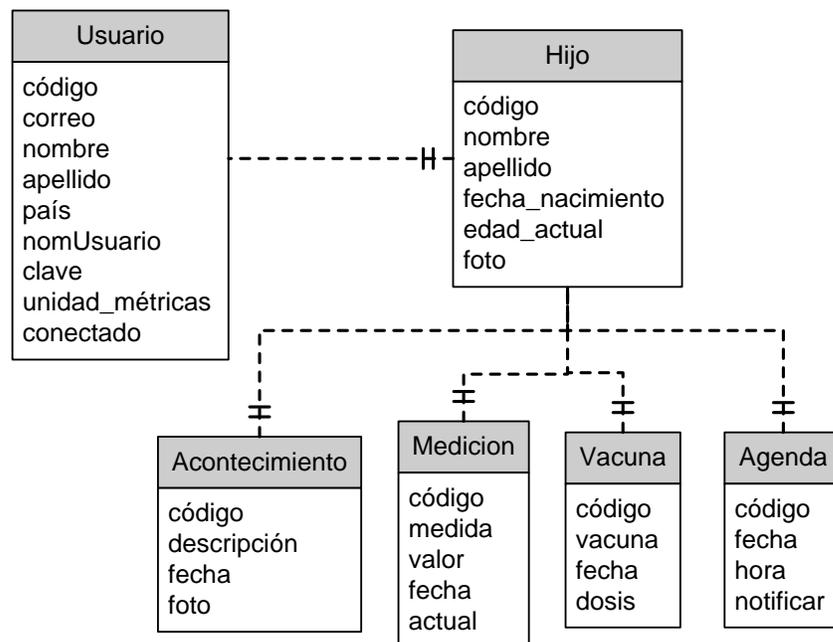


Fuente: elaboración propia, con base en Microsoft Visio 2007.

2.3.3. Diseño de base de datos del sistema

Los datos que utilizará el sitio serán almacenados en un sistema gestor de base de datos, estos datos serán diseñados de forma que permita minimizar el espacio utilizado y garantice la eficiencia en sus operaciones, agrupados en tablas y manteniendo sus relaciones con otras tablas, en una base de datos transaccional la cual garantiza la eficacia de este almacenamiento.

Figura 6. Diagrama de base de datos

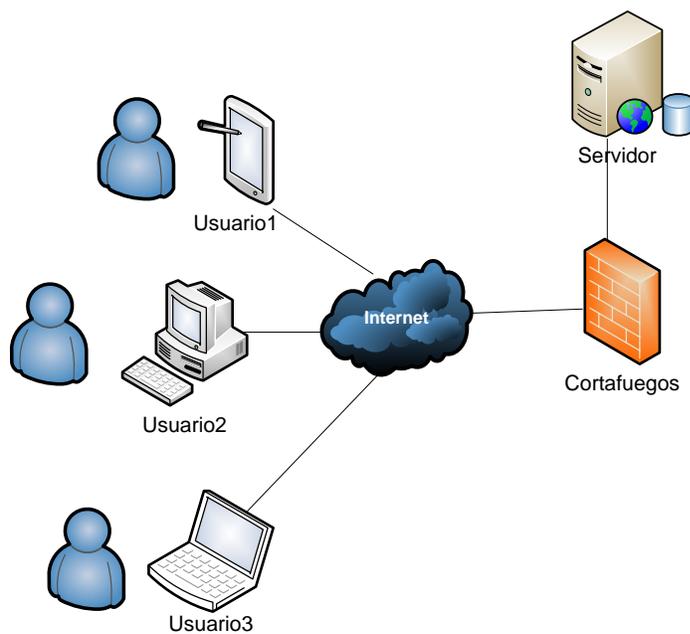


Fuente: elaboración propia, con base en Microsoft Visio 2007.

2.3.4. Diseño de red

Debido a que el sitio será de uso público a través de internet, se espera que sea accesible desde varios dispositivos electrónicos como computadoras, *tablet*, celulares, en cualquier lugar del mundo, por ello el diseño de red será utilizado de la siguiente forma:

Figura 7. Diagrama de red del sistema



Fuente: elaboración propia, con base en Microsoft Visio 2007.

3. PROPUESTA DEL ÍNDICE DE CONTENIDO DEL TRABAJO FINAL

GLOSARIO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

OBJETIVOS

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

- 1.1. Planteamiento del problema
- 1.2. Alcances y límites del sistema
- 1.3. Justificación
- 1.4. Conceptos y definiciones

2. SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

- 2.1. Uso de tecnologías de la información
- 2.2. Software para control médico
- 2.3. Internet como red pública de servicios
- 2.4. Aspectos a considerar en el uso de servicios web
- 2.5. Ventajas y desventajas de las soluciones tecnológicas

3. SOLUCIÓN PROPUESTA

- 3.1. Descripción
- 3.2. Análisis
- 3.3. Tecnologías necesarias

4. ARQUITECTURA

- 4.1. Modelo de contexto del sistema
- 4.2. Modelo de interacciones del sistema
- 4.3. Diseño arquitectónico de la solución
- 4.4. Diseño de las interfaces de usuario y del sistema
- 4.5. Diseño e integración de la base de datos
- 4.6. Diseño e integración de los sistemas de control
- 4.7. Diseño de la red
- 4.8. Diseño de despliegue

5. MANUAL DE USUARIO

- 5.1. Registro de usuario
- 5.2. Parámetros de control
- 5.3. Administración de niños
- 5.4. Administración de mediciones
- 5.5. Administración de vacunas y enfermedades
- 5.6. Administración de agenda
- 5.7. Administración de acontecimientos

ANÁLISIS DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

4. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

4.1. Ingeniería de software

Para generar una solución informática que satisfaga las necesidades de procesamiento y resultados esperados, se utiliza la ingeniería de software, la cual es una disciplina de diseño y desarrollo de soluciones informáticas de alta calidad.

Para el desarrollo de software existen diversas metodologías, las cuales sirven de guía de los pasos a realizar para construir el producto de software, siendo estas metodologías las más reconocidas, las metodologías ágiles, las cuales buscan el desarrollo de los sistemas de manera ágil y eficiente, a través de mejores prácticas, dentro de este grupo de metodologías existen varias ampliamente conocidas como *Extreme Programming*, *RUP*, *Crystal*, *Rapid Application Development* y *Scrum*. Sin embargo, debido a los requerimientos y al tamaño del proyecto, con un modelo de desarrollo en cascada, también llamado lineal secuencial, se puede desarrollar correctamente la solución, esta metodología contempla las siguientes fases (Pressman, 2002):

- Análisis
- Diseño
- Generación de código
- Pruebas
- Mantenimiento

En la fase de análisis se define el problema, determinando las necesidades, requerimientos y alcances que tendrá la solución, en aspectos técnicos y funcionales. En la fase de diseño, se traducen los requisitos en diseños que permitirán construir la solución, principalmente definiendo la arquitectura del sistema, donde se diseñan aspectos específicos de la solución, como datos, interfaces y detalle de procedimientos. Posteriormente, en la fase de codificación, se escribe el código con las instrucciones apropiadas para que la computadora realice lo que se diseñó en la fase anterior. En la fase de pruebas, se verifica y comprueba la solución y sus componentes para garantizar que realiza las funciones necesarias y que esté libre de errores. En la última fase, se realiza el soporte y mantenimiento del sistema, esto es necesario debido a que los sistemas por su naturaleza sufren cambios y mejoras, los cuales deben implementados para un mejor funcionamiento.

Uso en el proyecto: ya que la ingeniería de software define las herramientas necesarias para plantear el problema, diseñar y construir el software o aplicación, se utilizará en las diferentes fases a través de la metodología de desarrollo en cascada, la cual culmina con la implementación y mantenimiento del sitio, que refiere a un ciclo continuo de mejora de la aplicación. Con ello se logrará realizar el diseño de la aplicación y se implementarán las diferentes funcionalidades para administrar los datos de los niños, mediciones, vacunas e historial de enfermedades.

4.2. Aplicaciones web

Son soluciones o sistemas de software que se utilizan mediante navegadores web, ya sea en una red interna de comunicación o a través de internet. Generalmente, el acceso a estas aplicaciones se realiza por medio de

un navegador web de una computadora, que funciona como cliente de la aplicación y una computadora servidor web que contiene la aplicación.

Las aplicaciones web proveen ventajas debido a que requieren procesamiento de ambas computadoras, del servidor y del cliente, no dependen del sistema operativo de la computadora cliente, son fáciles de actualizar y mantener, debido a que el sistema se encuentra en una única computadora, el servidor. Es un área en constante mejoramiento y de costo relativamente bajo debido a la facilidad de rentar servicios de hospedaje y que permite el uso de herramientas de desarrollo de libre como Apache y PHP, además de la facilidad de acceso que proveen a través de diversos dispositivos como las computadoras, las *tablets* y los teléfonos inteligentes, lo que garantiza un mayor alcance al público, pero también provee ciertas limitantes, ya que al ser un sitio de uso público la seguridad de los datos puede ser comprometida y que se depende directamente de una sola computadora que funciona como servidor de la aplicación, para evitar este problema se deberá tener especial énfasis en la seguridad del sitio y brindar los controles que garanticen la integridad de los datos.

Uso en el proyecto: la herramienta a diseñar será una aplicación web, ya que de esta manera se brindará a los usuarios de internet, el acceso a la solución, debido a que estará en una dirección web pública y será diseñada para que pueda ser utilizada en los navegadores de internet más utilizados como Mozilla, Internet Explorer y Chrome. Los lenguajes de programación para aplicaciones web serán los de uso libre como PHP, JavaScript y Ajax, a través de un servidor web Apache y un gestor de base de datos MySQL, de esta manera se ahorrará costos en el software necesario para el desarrollo, además corresponden a los servicios y lenguajes más utilizados por los servidores de hospedajes para sitios de internet.

4.3. Análisis de datos

Es una parte esencial en la administración de tecnologías de la información, debido a que la informática es una herramienta que permite preparar, limpiar, transformar y procesar los datos, de esta manera es posible obtener la información que se necesite. En el libro “*Making sense of data*” (Myatt, 2007), se establece una metodología para obtener los resultados deseados en el análisis de los datos, esta metodología establece los siguientes pasos:

- Definición del problema
- Preparación de los datos
- Implementación del análisis
- Despliegue

Estos pasos establecen el orden para ejecutar un proyecto de análisis de datos, los cuales parten de la definición del problema, lo cual permite establecer los objetivos del análisis, ya en la fase de preparación de datos, se filtran los datos necesarios, se establecen criterios de validación y aprobación, se segmentan y se transforman de manera que faciliten su interpretación para los sistemas encargados de procesarlos, que es la fase de implementación del análisis, en esta fase se pueden utilizar sistemas estadísticos o informáticos, los cuales facilitan en gran medida su procesamiento, ya que se realizan funciones de resumen o caracterización de los datos, encontrar relaciones escondidas y realizar predicciones, a través del uso de gráficas, tablas, cuadros, estadísticas y modelos matemáticos, lo que involucra una tarea más especializada y del uso de otras ciencias como la matemática y la estadística. Todo este proceso tiene como finalidad generar conocimiento acerca de la información obtenida.

Uso en el proyecto: aplicando la metodología de análisis de datos a la propuesta del proyecto, se pueden establecer procedimientos que deberán seguirse para obtener la información necesaria, como la limpieza de datos a través de delimitar los rangos válidos permitidos, la transformación y segmentación de datos que se realizará a través del gestor de base de datos, para posteriormente establecer rutinas y reportes básicos. Ya que el objetivo del proyecto es proveer el análisis acerca del estado nutricional de los niños, además de otros datos de salud, el análisis de datos cobrará su mayor relevancia al obtener resultados, principalmente a través de gráficas que serán presentados a los usuarios de la herramienta.

4.4. Salud en la niñez

La niñez en el ser humano constituye un conjunto de aspectos físicos y mentales que determinarán en gran medida el desarrollo del individuo en etapas posteriores en su vida, comprende desde el nacimiento hasta la adolescencia, por ello es de vital importancia cuidar la salud en esta etapa de la vida, esta comprende el estado de bienestar físico, mental y social de cada individuo.

Cuando se trata el tema de la salud de los niños, se pueden abarcar varios temas, tales como su nutrición, ambiente, cuidado, higiene, entre otros. Actualmente existen organizaciones a nivel mundial como la OMS, la Asociación Americana de Pediatría (AAP) y el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), que se preocupan por brindar información y mejorar la salud infantil. El uso de la tecnología de la información ha hecho posible la masificación de la información, mejorar la obtención de datos en salud de la población infantil y ha facilitado los controles de la salud de los niños, hecho que han aprovechado estas organizaciones para acercarse a las entidades locales de salud y al público en general, a través del uso de herramientas como

internet, para mostrar información relevante y actualizada, además de proveer soluciones, como el caso de la OMS, para determinar el estado de crecimiento de los niños con su programa Anthro.

Uso en el proyecto: con el auge de la era de la información, el problema ya no es el acceso a la información sino clasificar qué información es la que se necesita, por ello este proyecto se enfoca en esta necesidad de información de los encargados de los niños, tomando como referencia un tema de especial interés en Guatemala como la desnutrición infantil, para brindar una manera de administrar los datos de crecimiento, vacunación y padecimientos de los niños, y de esta manera facilitar la obtención de reportes y gráficas que serán de fácil comprensión y con ello brindará a los encargados, el conocimiento del estado general de estos.

5. METODOLOGÍA A UTILIZAR Y TÉCNICAS CORRESPONDIENTES

Para realizar el estudio se utilizarán técnicas que se basen en el conocimiento y experiencia de la persona responsable del proyecto, además de los aportes de padres de familia como futuros usuarios del sistema, de esta manera se pretende realizar una investigación que garantice el aprovechamiento y utilidad de la solución.

5.1. Investigación bibliográfica

Se realizará a través de la búsqueda, lectura, clasificación y creación de resúmenes, del material de referencia acerca de temas de salud y bienestar de los niños, además de aspectos técnicos de la programación web como: los marcos de trabajo para programación de aplicaciones web, uso de tecnologías web, implementación y seguridad en internet.

Los recursos a utilizar para la investigación bibliográfica serán: resúmenes y fichas bibliográficas, informes de salud materno-infantil en Guatemala, obtención del esquema actual de vacunación en Guatemala, búsqueda de manuales de programación, guías de uso, ejemplos y uso de código fuente u otras aplicaciones web, además del uso indispensable de internet y la computadora.

Esta investigación bibliográfica deberá desarrollarse en la fase inicial del proyecto, de tal manera que permita establecer el conocimiento actualizado y mejorado de los aspectos de salud a ser requeridos por la herramienta a

desarrollar, además de actualizar el conocimiento y aprendizaje del desarrollo de aplicaciones web, que permita posteriormente el diseño propio de la herramienta. El tiempo planificado para esta actividad será de dos meses, incluyendo los aspectos de salud de los niños, además de los aspectos técnicos en programación de aplicaciones web.

Como principales fuentes de información se contemplan, la biblioteca de la Universidad de San Carlos, servicios de información del MSPAS y el uso de internet como principal fuente actualizada de la información, además de ser el principal medio para difusión y conocimiento de tecnologías web.

El resultado de la investigación bibliográfica constituirá la parte teórica y conceptual del informe final de trabajo, ya que será un resumen básico de la información recopilada. Además se contará con código fuente y otras utilidades que facilitarán la programación de la herramienta.

En cuanto a los aspectos técnicos, con la investigación se pretende conocer y aprender acerca de las herramientas y tecnologías que faciliten el desarrollo de la solución, la presentación de reportes y aplicación de tecnologías web, dentro de estas herramientas se encuentran los *frameworks* o marcos de desarrollo en el lenguaje de programación PHP y los gestores de contenido CMS. El tema de la seguridad es delicado en las aplicaciones web, ya que al ser de acceso público están vulnerables a cualquier eventualidad, por ello se tendrá especial énfasis en la investigación del amplio tema sobre seguridad informática, cuya fuente principal de información es el internet, fuente principal de las vulnerabilidades en el tema.

El otro tema de investigación bibliográfica es la salud y nutrición de los niños, con ello se pretende determinar las necesidades de información acerca

de la salud del niño, el control de crecimiento, alimentación, cuidados y otros temas de interés, que permitan tener conocimiento general acerca de los mismos. Dentro de las fuentes principales de información se pretende utilizar la que publica la OMS sobre la salud de los niños, además de la información local que maneja el MSPAS sobre los esquemas de vacunación y sobre otros cuidados de la salud. Estas organizaciones ya poseen ciertas herramientas que se utilizarán en el proyecto, ya que la OMS provee los algoritmos en computadora para el cálculo de desnutrición y los gráficos necesarios para el control del crecimiento.

5.2. Metodología de desarrollo en cascada

Guiará el diseño técnico de la herramienta tecnológica a través de las diferentes fases que permitirán definir correctamente la aplicación web.

El desarrollo de la solución se realizará a través de varias fases en las que se encuentran: el análisis del problema, el diseño de la solución, la programación, las pruebas y la implementación. Estas fases permitirán establecer los requerimientos técnicos y funcionales, los criterios de aceptación de la herramienta y las pruebas necesarias para garantizar la calidad del producto, se diseñará la arquitectura del sistema, se escribirá el código necesario y se probará, para posteriormente instalarlo en un servicio de hospedaje para páginas web.

Los recursos a utilizar serán: diagramas de lenguaje unificado de modelado (UML) para realizar los diagramas de análisis y diseño de la herramienta, lenguajes de programación de alto nivel para el desarrollo de la herramienta, documentación técnica, sitios de hospedaje web y el uso indispensable de la computadora e internet.

El proceso del desarrollo de aplicación se iniciará después de haber definido las necesidades en información de la salud en niños, además de haber actualizado los conocimientos sobre las tecnologías y aplicación web, temas trabajados en la parte de la investigación bibliográfica del proyecto. Para iniciar, también se necesita haber definido correctamente el alcance del proyecto, de esta manera se delimitará los aspectos y funcionalidades que incluirá el diseño de la herramienta. El tiempo estimado para su desarrollo es de cinco meses, incurriendo en el trabajo propio de la persona involucrada en el proyecto.

El resultado se reflejará en el diseño de la herramienta con la funcionalidad planificada, siendo esta accesible públicamente a través de una dirección de internet.

5.3. Análisis de datos

Se pretende realizar para determinar el nivel de aceptación y uso del sitio.

Se utilizarán herramientas que proveen los servicios de hospedaje en internet, para el análisis de aspectos técnicos del servidor como: ancho de banda utilizado, volúmenes de datos almacenados, tiempo de uso del sitio en cada sesión, país de procedencia del usuario, número de páginas visitas por sesión, volúmenes de datos transmitidos, días y horas de mayor demanda del servicio, todo esta información determinará el nivel de aceptación del sitio e identificar de mejor forma a los usuarios, de esta manera se podrán mejorar el servicio prestado u ofrecer nuevos servicios. Esta evaluación se realizará durante un mes, el cual iniciará después de implementar la herramienta y hacerla pública en internet.

El resultado será un reporte de indicadores de uso de la herramienta, lo cual formará parte del informe final de trabajo, en la sección de análisis de resultados.

5.4. Encuestas

La cual brindará una perspectiva de los encargados o padres de familia de los niños, como posibles usuarios de la herramienta, sobre sus necesidades, conocimientos, características y nivel de aceptación ante el diseño de la herramienta.

La encuesta será diseñada para realizarse en un máximo de diez minutos, a través de un diseño estructurado de las preguntas, las cuales serán principalmente directas y cualitativas. Se establecerá una tasa de respuesta de veinticinco personas, principalmente dirigida a encargados o padres de familia guatemaltecos. Los temas de las preguntas serán las características demográficas y sociales de las personas, conocimiento acerca de temas de salud y bienestar de los niños, nivel de uso y conocimiento de internet y otras tecnologías, aceptación de las funcionalidades de la herramienta. Esta encuesta se podrá realizarse una vez implementado el sitio en internet, la cual no llevará más de un par de semanas para la recolección de datos y una más para la obtención de resultados.

El resultado de la encuesta será la definición de los intereses y caracterización de los posibles usuarios de la herramienta y estadísticas descriptivas del nivel de aceptación de la herramienta.

6. RECURSOS FÍSICOS Y FINANCIEROS NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN Y OBTENCIÓN DEL PROYECTO

6.1. Recursos tecnológicos

Parte de los aspectos tecnológicos del proyecto lo constituye:

- Dominio, se tiene previsto que el dominio identifique al proyecto con el nombre mibbcrece.com.
- *Hosting*, el sitio será almacenado en un servicio de hospedaje web con un mínimo de requisitos:
 - Amplio espacio y ancho de banda.
 - Soporte para gestores de contenido CMS
 - Base de datos MySQL, lenguaje PHP5
 - Soporte de correo electrónico.

La computadora para el desarrollo de la aplicación y de la documentación correspondiente, tendrá las siguientes características:

- Procesador Intel Core i7
- Memoria de 4GB DDR3
- Disco duro SATA de 250 GB

6.2. Costos

Los costos del proyecto se dividirán en costos iniciales y costos recurrentes, debido a que se necesita una inversión inicial en la implementación del sitio y luego se tendrán costos anuales, tanto de mantenimiento como de hospedaje del sitio.

Tabla I. **Costos iniciales del proyecto**

Concepto	Costo en quetzales
Computadora	7 800,00
Mobiliario y equipo de oficina	3 900,00
Dominio web	117,00
Total	11 817,00

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Costos fijos del primer año**

Concepto	Costo en quetzales
Renta de <i>hosting</i>	561,60
Salario de consultor	18 720,00
Pago de publicidad	1 872,00
Servicios de oficina y suministros	5 616,00
Total	26 769,60

Fuente: elaboración propia.

7. CRONOGRAMA DEL ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

7.1. Cronograma

En la siguiente tabla se muestra la calendarización de las actividades necesarias para desarrollar el sistema.

Tabla III. Cronograma del estudio

Tarea No.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración en días	Tarea anterior
1	Elaborar propuestas del proyecto	07/01/2013	28/01/2013	21	
1.1	Identificar problemas y necesidades	07/01/2013	19/01/2013	12	
1.2	Leer y buscar bibliografía del tema	20/01/2013	26/01/2013	6	1.1
1.3	Elaborar presentación de la propuesta	27/01/2013	28/01/2013	1	1.2
2	Elaborar arquitectura del sistema	29/01/2013	22/03/2013	52	
2.2	Elaborar el diseño de la arquitectura	29/01/2013	03/02/2013	5	1.3

Continuación de la tabla III.

Tarea No.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración en días	Tarea anterior
2.3	Identificar problemas de la arquitectura	13/02/2013	14/02/2013	1	2.2
2.4	Elaborar diagramas de diseño del sistema	15/02/2013	16/03/2013	29	2.3
2.5	Elaborar documento de la arquitectura	17/03/2013	22/03/2013	5	2.4
3	Elaborar plan de negocio del sistema	23/03/2013	18/04/2013	53	
3.1	Leer y buscar bibliografía sobre mercadeo y segmentación	23/03/2013	27/03/2013	4	2.5
3.2	Elaborar documento del plan	28/03/2013	01/04/2013	4	3.1
3.3	Elaborar una estimación de costos e ingresos	02/04/2013	03/04/2013	1	3.2
3.4	Modificar cronograma y plan de negocio	04/04/2013	04/04/2013	0	3.2
4	Elaborar protocolo de trabajo de graduación	05/04/2013	11/04/2013	6	
4.1	Elaborar documento del protocolo	12/04/2013	16/04/2013	4	3.3

Continuación de la tabla III.

Tarea No.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración en días	Tarea anterior
4.2	Elaborar cronograma general del proyecto	17/04/2013	18/04/2013	1	4.1
5	Aprender nuevas tecnologías web	19/04/2013	06/06/2013	48	
5.1	Actualizar conocimiento sobre PHP	19/04/2013	09/05/2013	20	4.2
5.2	Investigar sobre lenguajes y utilidades de programación	10/05/2013	23/05/2013	13	5.1
5.3	Probar las herramientas a utilizar	24/05/2013	06/06/2013	13	5.2
6	Elaborar de plan de prueba, calidad y riesgo	07/06/2013	11/07/2013	34	
6.1	Elaborar plan de calidad	07/06/2013	13/06/2013	6	5.3
6.2	Elaborar plan de riesgos	14/06/2013	20/06/2013	6	6.1
6.3	Elaborar plan de prueba	21/06/2013	27/06/2013	6	6.2
6.4	Elaborar pruebas del sistema	28/06/2013	11/07/2013	13	6.3
7	Desarrollar el sitio	12/07/2013	05/12/2013	146	

Continuación de la tabla III.

Tarea No.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración en días	Tarea anterior
7.1	Crear y configurar ambiente de programación	12/07/2013	18/07/2013	6	6.4
7.2	Elaboración del diseño del sitio	19/07/2013	25/07/2013	6	7.1
7.3	Elaboración de prototipo	26/07/2013	08/08/2013	13	7.2
7.4	Codificación del sitio	09/08/2013	07/11/2013	90	7.3
7.5	Ejecución del plan de pruebas	08/11/2013	21/11/2013	13	7.4
7.6	Realizar ajustes correspondientes	22/11/2013	05/12/2013	13	7.5
8	Implantar el sitio	06/12/2013	30/01/2014	55	
8.1	Compra del dominio y hosting	06/12/2013	12/12/2013	6	7.6
8.2	Configuración del hosting	13/12/2013	19/12/2013	6	8.1
8.3	Instalar del sitio	20/12/2013	02/01/2014	13	8.2
8.4	Realizar pruebas de validación	03/01/2014	16/01/2014	13	8.3
8.5	Elaborar gestión de cobro del sitio	17/01/2014	30/01/2014	13	8.4
9	Elaborar documentación de usuario	31/01/2014	27/02/2014	27	

Continuación de la tabla III.

Tarea No.	Tarea	Comienzo	Fin	Duración en días	Tarea anterior
9.1	Redactar manual de usuario	31/01/2014	13/02/2014	13	8.5
9.2	Elaborar videos del uso del sitio	14/02/2014	27/02/2014	13	9.1
10	Implementar plan de negocio	28/02/2014	14/04/2014	45	
10.1	Elaborar perfiles en redes sociales	28/02/2014	13/03/2014	13	9.2
10.2	Contratar servicio de publicidad	14/03/2014	17/03/2014	3	10.1
10.3	Analizar uso y comportamiento del usuario	18/03/2014	14/04/2014	27	10.2
11	Elaborar documentación final	15/04/2014	29/05/2014	44	
11.1	Elaborar informe del proyecto	15/04/2014	15/05/2014	30	10.3
11.2	Evaluar resultados	16/05/2014	29/05/2014	13	11.1

Fuente: elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aplicación web. (s.f.). En *Wikipedia*. Recuperado el 9 de febrero de 2013 de http://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_web.
2. Blazquez, L. (2012). *Guía para crear el plan de negocio de tu tienda online*. Recuperado de <http://www.digiworks.es/blog/2012/04/03/guia-para-crear-el-plan-de-negocio-de-tu-tienda-online-ii/>.
3. Dawson, Christian W., & Martín, Gregorio (2002). *El proyecto fin de carrera en ingeniería informática: una guía para el estudiante*. Madrid, España: Pearson Educación, S. A.
4. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Instituto Nacional de Estadística, & Centros de Control y Prevención de Enfermedades. (2010). *Informe final de mujeres ENSMI 2008/09, Encuesta Nacional de Salud Materno Infantil*. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Ministerio de Salud Pública. Recuperado de <http://microdata.worldbank.org/index.php/catalog/983/download/20532>.
5. Myatt, Glenn J. (2007). *Making Sense of Data, A practical guide to exploratory data analysis and data mining*. Estados Unidos: John Wiley & sons, inc.
6. OMS Anthro y macros (versión 3.2.2). (2011, Enero). En *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado de <http://www.who.int/childgrowth/software/es/>.

7. Organización Mundial de la Salud. (2012). *Patrones de crecimiento infantil*. Recuperado de <http://www.who.int/childgrowth/standards/es/index.html>.
8. Pérez, Manuel Antonio. (2010). *La informática aplicada a la salud*. Recuperado de <http://www.slideshare.net/ManuelAntonioPerez/la-informatica-aplicada-a-la-salud-2959488>.
9. Pressman, Roger S. (2002). *Ingeniería de Software: un enfoque práctico*. México: McGraw Hill.
10. Setlord. (2012, Noviembre 21). *¿Cómo elegir un framework PHP para tu proyecto?*. Recuperado de <http://setlord.bcastor.com/?p=87>.
11. Shari, Lawrence Pfleeger. (2002). *Ingeniería de software, teoría y práctica*. Argentina: Prentice Hall.
12. Temas de salud del niño. (s.f.). En *Seguros Mapfre*. Recuperado de <http://www.mapfre.com/salud/es/cinformativo/salud-infantil.shtml>.