



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO  
ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UNA HERRAMIENTA  
INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE CITAS EN SERVICIOS  
MÉDICOS EN H.M.C**

**SUSTENTADO POR:**

**JOEL ARTURO RUIZ GUIFARRO  
MARIO TULIO OCAMPO PAVÓN**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE**

**MÁSTER EN  
DIRECCIÓN EMPRESARIAL  
FINANZAS**

**TEGUCIGALPA, F.M., HONDURAS, C.A  
OCTUBRE 2018**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVÉ REYES**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**CLAUDIA CASTRO VALLE**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UNA HERRAMIENTA  
INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE CITAS EN SERVICIOS  
MÉDICOS EN H.M.C**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN  
DIRECCIÓN EMPRESARIAL  
FINANZAS**

**ASESOR METODOLÓGICO  
ELOISA MARIA RODRIGUEZ**

**ASESOR TEMÁTICO  
DAVID SALOMÓN FLORES GIRÓN**

**MIEMBROS DE LA TERNA (O COMISIÓN EVALUADORA):**

**JORGE CENTENO**

**RITZA LIZARDO**

**MARIO GALLO**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright 2018

JOEL ARTURO RUIZ GUIFARRO

Y

MARIO TULIO OCAMPO PAVÓN

Todos los derechos son reservados.

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL  
O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE  
POSTGRADO

Señores

**CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA (UNITEC) Tegucigalpa MDC**

Estimados Señores:

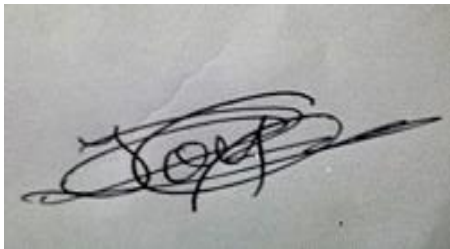
Nosotros, Joel Arturo Ruiz Guifarro y Mario Tulio Ocampo Pavón , de Tegucigalpa, autores del trabajo de postgrado titulado: ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE CITAS EN SERVICIOS MÉDICOS EN H.M.C, presentado y aprobado en el mes de septiembre de 2018, como requisito previo para optar al título de máster en Finanzas y master en Dirección Empresarial y reconociendo que la presentación del presente documento forma parte de los requerimientos establecidos del programa de maestrías de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), por este medio autorizo a las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de UNITEC, para que con fines académicos puedan libremente registrar, copiar o utilizar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

1) Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en las salas de estudio de la biblioteca y/o la página Web de la Universidad.

2) Permita la consulta y/o la reproducción a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general en cualquier otro formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en los artículos 9.2, 18, 19, 35 y 62 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los derechos morales pertenecen al autor y son personalísimos, irrenunciables, imprescriptibles e inalienables. Asimismo, el autor cede de forma ilimitada y exclusiva a UNITEC la titularidad de los derechos patrimoniales. Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de UNITEC.

En fe de lo cual se suscribe el presente documento en la ciudad de Tegucigalpa M.D.C., a los 28 días del mes de octubre del año 2018.



Joel Arturo Ruiz Guifarro

11723039



Mario Tulio Ocampo Pavón

11613123

\* La autorización firmada se encuentra adjunta a mí expediente



## FACULTAD DE POSTGRADO

### ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD DE UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA PARA EL MANEJO DE CITAS EN SERVICIOS MÉDICOS EN H.M.C

JOEL ARTURO RUIZ GUIFARRO  
MARIO TULIO OCAMPO PAVÓN

#### RESUMEN

Honduras es un país suscrito al proyecto de la organización mundial de la salud que busca que la información médica de todos los hondureños esté disponible en formato electrónico y pueda ser consultada por cualquier institución médica previa aprobación del paciente, el objetivo principal del presente documento fue presentar un estudio de prefactibilidad para el diseño de una aplicación móvil para la reserva de citas médicas. Mediante la utilización del método científico y la aplicación de teorías financieras se elaboraron tres estudios, el estudio de mercado, el estudio financiero y el estudio técnico, los resultados generados fueron que sí existe una demanda de la aplicación por parte de los pacientes del hospital Honduras Medical Center, que se requiere de servicios de consultoría especializados en desarrollo de aplicaciones móviles así como en las diferentes tecnologías y servicios que proporciona *Amazon Web Services* (AWS), como conclusión el proyecto resulta factible y se debe considerar que todos los ingresos y egresos son en dólares americanos.

**Palabras claves:** estudio de factibilidad, historia clínica electrónica, flujo de efectivo financiero, salud móvil, citas médicas.



**POSTGRADUATE FACULTY  
STUDY OF FEASIBILITY OF A COMPUTER TOOL FOR THE HANDLING OF  
APPOINTMENTS IN MEDICAL SERVICES IN H.M.C**

**JOEL ARTURO RUIZ GUIFARRO  
MARIO TULIO OCAMPO PAVÓN**

**ABSTRACT**

Honduras is a country that is subscribed at the project of the world health organization, the same search that the Medical information of all the Honduran's will be available in the electronic format and can be consulted by another medical institution with the approval of the patient. The main objective of the document was presented a pre-feasibility study for the design of an application mobile for booking medical appointments. Through the use of the scientific method and the application of financial techniques three studies were elaborated, the market study, the financial study and the technical study, the results generated were the same as there is a demand for the application by the patients of the hospital Honduras Medical Center, which requires consulting services specialized in mobile application development, Amazon web services (AWS), in conclusion the project is feasible and it should be considered that all income and expenses are in US dollars.

**Key words:** feasibility study, medical clinics, financial cash flow, medical appointments.



## ***DEDICATORIA***

Joel Arturo Ruiz Guifarro

Dedico el presenta trabajo a mi familia, especialmente a mi madre Dilcia Elizabeth Guifarro Romero por todo el apoyo que me ha brindado tanto en el ámbito personal como académico a lo largo de mi vida.

A mi hija Joseline Michelle Sandoval Láñez.

Mario Tulio Ocampo Pavón

Dedico el presente trabajo a mis padres Mario Tulio Ocampo y Rosa Margarita Pavón, quienes me han inculcado el espíritu de superación y su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, con amor y aprecio sincero.

## ***AGRADECIMIENTO***

A Dios quien nos bendice con vida y fortaleza

A la familia y amigos por su apoyo moral en los malos momentos para continuar

Al cuerpo docente de UNITEC que a lo largo del proceso se han acoplado a complejos horarios y han mostrado dedicación al momento de transferir el conocimiento que ha sido usado para la elaboración de este documento académico.

Al Hospital Honduras Medical Center por todo el apoyo recibido y por permitirnos poner en práctica nuestros conocimientos académicos al poner a nuestra disposición sus conocimientos, procesos, acceso a la información y su consentimiento para poder dialogar con las partes involucradas en nuestra investigación.

Al Director Médico de Hospital Honduras Medical Center Dr. Ricardo Aguilar por autorizarnos a realizar nuestra tesis en su prestigioso hospital como requisito para nuestra graduación.

Fue una experiencia provechosa y nos permitió apreciar la importancia del rol que desempeña de forma tan profesional y de excelencia el Hospital en el tema de salud dentro de nuestro país.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	1
1.1    Introducción .....	1
Antecedentes del problema .....	1
1.2    Definición del Problema.....	2
1.3.1 Preguntas de la investigación .....	2
1.3    Objetivos del Proyecto .....	2
1.4.1 Objetivo general .....	2
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5    Justificación.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....	4
2.1.    Definiciones .....	4
2.2.    Salud Electrónica.....	4
2.3.    eHealth .....	5
2.3.1. El uso de eHealth en apoyo de la cobertura universal de salud.....	5
2.3.2. Potencialidades de la salud electrónica en el contexto social y epidemiológico de América Latina y el Caribe.....	7
2.4.    mHealth .....	12
2.5.    Tele salud (incluida la telemedicina) .....	14

2.5.1. Taxonomía.....	18
2.5.2. Aplicaciones .....	20
2.5.3. Beneficios .....	21
2.5.4. Recomendaciones antes de iniciar un programa tele médico .....	24
2.6. eLearning (incluida la formación o aprendizaje a distancia) .....	26
2.6.1. Educación a distancia en salud .....	28
2.6.2. Modalidades de diseños metodológicos de enseñanza .....	32
2.7. Registro médico electrónico (o historia clínica electrónica).....	34
2.7.1. Historia Clínica.....	34
2.7.2. Composición.....	35
2.7.3. Historia Clínica Electrónica.....	37
2.7.4. Estándares informáticos para la historia clínica electrónica (HCE) .....	38
2.7.5. Limitaciones de los estudios para evaluar las tecnologías de información y comunicación.....	39
2.7.6. La informática médica en el mundo .....	40
2.7.7. Sistemas operativos .....	45
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>48</b>
3.1 Congruencia en la metodología.....	48
3.1.1 Matriz de congruencia metodológica .....	48
3.1.2 Definición de variables.....	50

3.2	Enfoque y alcance de la investigación .....	51
3.2.1	Enfoque de la investigación.....	51
3.2.2	Alcance de la investigación .....	51
3.3	Diseño de la investigación.....	51
3.4	Unidad de análisis, población y muestra.....	52
3.4.1	Unidad de respuesta.....	52
3.4.2	Población .....	52
3.4.3	Muestra .....	52
3.4.4	Segmento de análisis .....	53
3.5	Técnicas e instrumentos aplicados .....	53
3.6	Fuentes de la investigación .....	54
3.6.1	Fuentes primarias .....	54
3.6.2	Fuentes secundarias .....	54
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....		55
4.1.	Proceso actual de concertación de citas medicas .....	55
4.2.	Hallazgos y limitantes encontrados.....	56
4.3.	Análisis Multivariable .....	62
4.4.	Análisis Cualitativo .....	66
4.5.	Análisis Financiero.....	67
4.5.1.	Ingresos.....	67

4.5.2. Egresos.....	68
4.5.3. Depreciación .....	68
4.5.4. Balance General.....	68
4.5.5. Estado de resultados .....	69
4.5.6. Flujos de Efectivo.....	69
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>71</b>
5.1. Conclusiones .....	71
5.2. Recomendaciones.....	72
<b>CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....</b>	<b>73</b>
6.1. Componentes AWS .....	73
6.1.1. AWS SDK: desarrollo de la aplicación .....	73
6.1.2. Amazon S3: hosting de sitios estáticos.....	74
6.1.3. <i>CloudFront</i> : aumento de desempeño para entrega de contenido web.....	74
6.1.4. Amazon <i>DynamoDB</i> : base de datos no relacional.....	74
6.1.5. Amazon <i>Cognito</i> : autenticación, autorización y sincronización de datos .....	75
6.1.6. AWS Lambda: ejecutar código basado en eventos .....	75
6.1.7. Amazon API Gateway: punto de entrada para el <i>backend</i> .....	75
6.1.8. Amazon <i>CloudSearch</i> : indexación y búsqueda.....	76
6.1.9. Amazon SNS: notificaciones vía <i>push</i> .....	76
6.1.10. Amazon <i>Mobile Analytics</i> : monitoreo de uso de la aplicación .....	76

6.2. Diseño.....	77
6.2.1. Inicio de sesión .....	77
6.2.2. Registro.....	78
6.2.3. Búsqueda y Perfil de los Médicos .....	79
6.2.4. Perfil del paciente .....	80
6.2.5. Mensajes/Notificaciones.....	81
6.2.6. Reserva de Citas .....	82
6.2.7. Pagos.....	83
Referencias.....	86
Anexos .....	92
Anexo 1 Encuesta.....	92
Anexo 2 Tasas de Interés CNBS .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de congruencia metodológica.....	49
Tabla 2 Definición de variables .....	50
Tabla 4 Egresos Proyectados .....	68
Tabla 5 Depreciación Proyectada .....	68
Tabla 6 Balance General Año 1 .....	68
Tabla 7 Estados de resultados proyectados.....	69
Tabla 8 Flujos de Efectivo Proyectados.....	69
Tabla 9 Flujos de efectivo sensibilizados .....	70



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cronología eHealth.....	6
Figura 2 Suscriptores de servicios móviles.....	12
Figura 3 Porcentaje de la población con acceso a Internet .....	13
Figura 4 Porcentaje de la población con acceso a Internet comparación con otros países.....	13
Figura 5 Suscriptores de Internet por tipo de red.....	14
Figura 6 Sistemas operativos de dispositivos móviles.....	46
Figura 7 Sistemas operativos de computadoras .....	47
Figura 8 Edad de los Pacientes .....	57
Figura 9 Métodos de reserva de citas médicas.....	58
Figura 10 Opinión sobre la Aplicación móvil.....	58
Figura 11 Aumento en el precio.....	59
Figura 12 Motivos de asistir a las consultas .....	59
Figura 13 Dispositivos más utilizados .....	60
Figura 14 Sistemas operativos móviles.....	60
Figura 15 Sistemas operativos Computacionales .....	60
Figura 16 Tecnologías preferidas por los usuarios .....	61
Figura 17 Gráfico Multivariable Método de reserva/Genero/Edad .....	62
Figura 18 Gráfico Multivariable Frecuencia/Genero/Edad .....	63
Figura 19 Gráfico Multivariable Dispositivo/Sistema Operativo .....	64
Figura 20 Gráfico Multivariable Tiempo/Precio .....	65
Figura 21 Arquitectura de la Aplicación.....	73
Figura 22 Inicio de Sesión .....	77

Figura 23 Registro.....	78
Figura 24 Búsqueda de Médicos.....	79
Figura 25 Perfil del médico.....	79
Figura 26 Perfil del Usuario.....	80
Figura 27 Mensajes o notificaciones.....	81
Figura 28 Reserva de Citas .....	82
Figura 29 Pagos de servicios.....	83

# CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Introducción

Hoy en día vivimos en un mundo donde el auge tecnológico se acrecienta día a día, es por eso por lo que hemos decidido proponer el diseño de una herramienta informática interactiva que permita a los clientes del Hospital Honduras Medical Center acceder desde sus dispositivos móviles a tener acceso a la consulta médica y envío de resultados de una forma más expedita que brinde al servicio de H.M.C y a su plantel de médicos un valor agregado a su cartera de servicios.

Honduras Medical Center cuenta con un selecto grupo de 143 médicos para consulta médica externa, distribuidos en seis pisos los cuales cuentan con dos alas; ala norte y ala sur, cada ala cuenta con dos secretarías asignadas con un horario de 10:00 am a 7 p.m., lo cual vuelve un poco complicado la rápida atención telefónica al momento de realizar o agendar una cita médica, así como también los costos en que se incurre de tiempo, dinero y disponibilidad.

### Antecedentes del problema

Hemos podido constatar la incursión de aplicaciones móviles a las diferentes compañías que ofrecen diversos servicios como, por ejemplo:

- Reserva y compra de boletos aéreos (aerolíneas: TACA, American Airlines, Spirit)
- Reserva y compra de boletería de cine (Cine: Cinépolis, Cinemark)
- Reserva y compra de boletería de eventos y espectáculos. (Compañías: TodoTicket.com, Ticket Master)
- Compra de comidas Rápidas a domicilio. (Restaurantes: Pizza Hut)
- Pagos por Inter banca (Banca Privada en el sistema bancario del país)
- Consultas de tarjetas de crédito (banco Credomatic, banca privada)

Estos son claros ejemplos de la tendencia tecnológica y cambio de marketing donde la oferta de servicios se va volviendo un tanto más impersonal, y permite al usuario solicitar y obtener los servicios desde la comodidad de su hogar u oficina, evitando así los costos logísticos como los son, ahorro del tiempo, pagos de estacionamiento, combustible, teléfono por citar algunos, y por el lado de las empresas un ahorro en cuanto a pago de personal.

## 1.2 Definición del Problema

Demostrar la factibilidad técnica financiera de la implementación de una herramienta informática para el manejo de citas en el Hospital Honduras Medical Center.

### 1.3.1 Preguntas de la investigación

Las siguientes preguntas serán en las cuales se centrará el presente estudio;

- 1 ¿Cómo se maneja el control de citas actualmente?
- 2 ¿Conseguirá esta idea de negocio su propósito de generar rentabilidad?
- 3 ¿En el sector hospitalario existe una herramienta que cumpla este propósito?
- 4 ¿Cuáles son los elementos técnicos, logísticos o mecánicos son necesarios para el desarrollo de esta herramienta?

## 1.3 Objetivos del Proyecto

### 1.4.1 Objetivo general

Realizar un estudio de mercado para la determinación y aceptación del producto, así como la selección del segmento de mercado a que va dirigido.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

1. Establecer el alcance y limitaciones del sistema mediante el análisis de los requerimientos y procesos actuales.
2. Demostrar la factibilidad financiera mediante un estudio de la herramienta informática.
3. Mantener altos estándares de innovación y de vanguardia en prestación de servicios médicos.
4. Generar el diseño de la herramienta informática.

#### 1.5 Justificación

En Honduras no se cuenta con este tipo de herramienta informática interactiva diseñada específicamente para el área de programación de citas para la obtención de servicios médicos, se está haciendo de forma personal es decir dependen de una persona física en este caso sería la secretaria, y al paciente le está costando obtener el acceso a los servicios, si no se presenta al área geográfica del hospital, así mismo el sistema podría facilitar el envío de resultados médicos o crear una carpeta de historial del paciente.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Definiciones

La RAE indica que historia significa “Narración y exposición de los acontecimientos pasados y dignos de memoria, sean públicos o privados.” o “Conjunto de los acontecimientos ocurridos a alguien a lo largo de su vida o en un período de ella”. (Española, 2018)

Mientras que Clínica está definida como “Perteneiente o relativo a la clínica (ll ejercicio práctico de la medicina) “. (Española, 2018)

Por último, la RAE define también al término Historia Clínica como la “Relación de los datos con significación médica referentes a un enfermo, al tratamiento a que se le somete y a la evolución de su enfermedad.” (Española, 2018) Mientras que (Gérvás & Fernández, 2000) la define como: “La historia clínica electrónica (HCE), también denominada historia clínica informatizada (HCI), es el registro mecanizado de los datos sociales, preventivos y médicos de un paciente, obtenidos de forma directa o indirecta y constantemente puestos al día.”

### 2.2. Salud Electrónica

Según la (World Health Organization, 2016) La salud electrónica se divide en 8 partes principales:

1. Fundamentos de salud electrónica (eHealth)
2. Salud en dispositivos Móviles (mHealth)
3. Tele-Salud (Telehealth)
4. E-learning en ciencias de la salud
5. Registros médicos Electrónicos
6. Marcos legales para salud electrónica
7. Redes Sociales (Social Media)

## 8. Big data.

### 2.3. eHealth

“Es el costo-efectivo y uso seguro de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en apoyo de la salud y la salud campos, incluidos los servicios de salud, vigilancia de la salud, literatura de salud y salud educación, conocimiento e investigación.” (World Health Organization, 2016).

#### 2.3.1. El uso de eHealth en apoyo de la cobertura universal de salud.

El programa para entregar eHealth necesita ser creado desde sus fundamentos. Estos incluyen asegurar que haya una estrategia nacional para eHealth. Los fundamentos para el desarrollo de estrategias de eHealth deben establecer, en el contexto de las prioridades de salud del país, una visión, un plan de acción para proporcionar la visión y las disposiciones para el monitoreo y evaluación.

Esto requiere el compromiso de una amplia gama de partes interesadas, desarrollar acuerdos de gobernanza apropiados, abordar los componentes necesarios (como estándares, legislación, soluciones técnicas y de prestación de servicios apropiadas) y asegurar que existan los recursos financieros y humanos para entregarlos. Los fundamentos de eHealth también deben ofrecer lo que los ciudadanos valoran y entienden.

Para ayudar a alcanzar prioridades de salud generales como la cobertura universal de salud (UHC), se necesitan estrategias de eHealth que puedan respaldar sistemas de salud resilientes. Si bien las fuentes de financiamiento pueden variar, los países deben liderar la orquestación de ellos para brindar eHealth donde sea necesario. Esto abarca desde la provisión de información para mantener sanos a los ciudadanos, a apoyar la salud pública en las comunidades, los sistemas de atención y

apoyo en los establecimientos de salud y, de todo lo anterior, los datos necesarios para informar a la gerencia y a los responsables de la formulación de políticas.

Y, a medida que los requisitos para la equidad en el apoyo a la salud para todos se articulen mejor, también lo hará la necesidad de brindar apoyo multilingüe a los conocimientos, tanto para el personal de salud como para los ciudadanos. Nada de esto puede cumplirse si los estudiantes y los profesionales de la salud no pueden utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y (cada vez más) las redes sociales.

En la siguiente Figura se muestra una Cronología de la adopción en el país de políticas o estrategias de eHealth desde 1990 a 2015

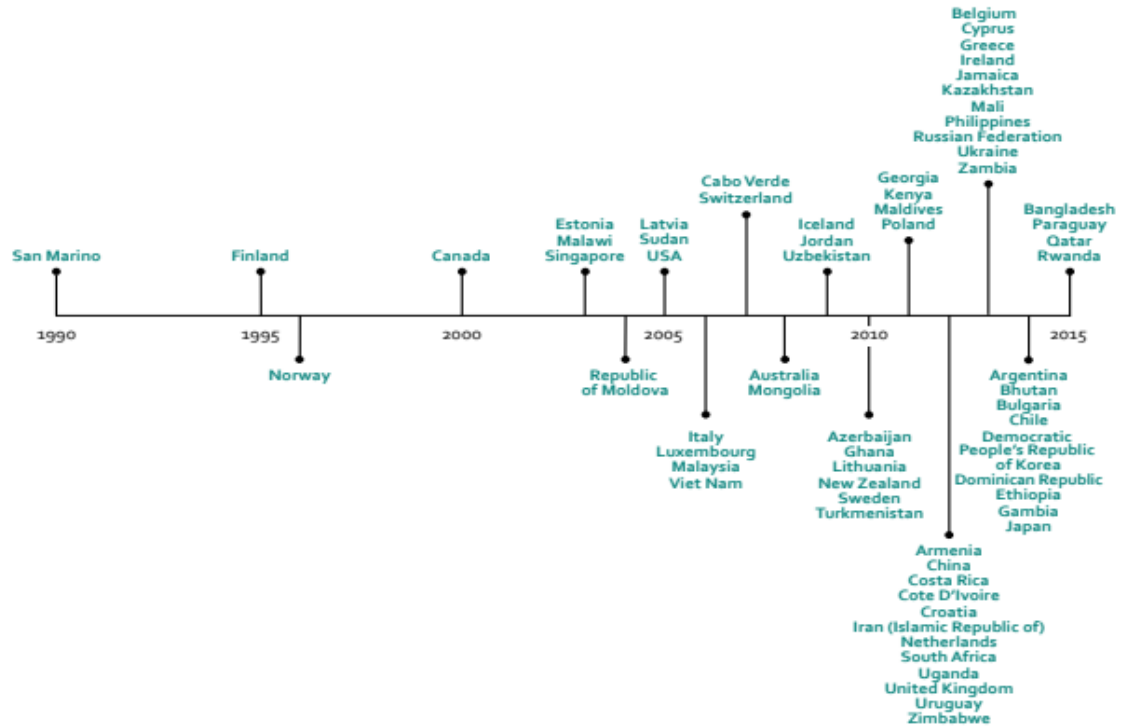


Figura 1 Cronología eHealth

Fuente (World Health Organization: Global diffusion of eHealth: Making universal health coverage achievable, p.14)



### 2.3.2. Potencialidades de la salud electrónica en el contexto social y epidemiológico de América Latina y el Caribe

Los desafíos que enfrenta el sector salud en América Latina y el Caribe definen el potencial de la salud electrónica en la región. Teóricamente, en muchos casos ésta parece ser la forma más equitativa, efectiva y eficiente para incrementar el acceso, la oportunidad de la atención, la generación de alertas, el ahorro de costos y la mayor efectividad de diagnósticos y tratamientos. Estos desafíos están expresados sobre todo por inequidades en términos de acceso y calidad de la atención de salud, transformaciones demográficas y epidemiológicas de la población (COM, Health and ageing in the knowledge society: employment, social cohesion and e-health potential, 2006) ,así como presiones sobre los sistemas de salud en cuanto a la disponibilidad de recursos (profesionales, infraestructura, insumos, etc.) y de sostenibilidad del gasto público (COM, 2001) & (Álvarez, 2002).

Existen al menos tres maneras de abordar el concepto de acceso: utilización, cobertura de seguros de salud o seguridad social y la probabilidad de recibir un servicio de salud efectivo y apropiado en caso de ser necesario (Svedoff, 2009)

Las dos primeras tienen limitaciones en la medida que no se refieren a la capacidad real de la población de acceder a los servicios de salud.

La tercera, denominada “cobertura efectiva” (Shengelia, 2005) considera la disponibilidad de recursos en tanto se define como una probabilidad, siendo aplicable para poblaciones que acuden continuamente a los servicios de salud, así como para aquellas que no lo hacen.

De este modo, la tercera perspectiva se define como la fracción de ganancia potencial en salud que el sistema de salud podría aportar con los servicios que ofrece en la actualidad (Lozano, 2005)

Con base en lo anterior, se identifican cuatro factores que condicionan el acceso a los servicios de salud. En primer lugar, la disponibilidad de recursos, en tanto es necesario contar con profesionales de la salud debidamente capacitados, instalaciones, equipamiento y medicamentos para el tratamiento de las enfermedades.

Un segundo factor es la localización de tales recursos en referencia a la proximidad de la población demandante.

En tercer lugar, el acceso puede estar limitado por los costos de atención para los pacientes y sus familias.

Finalmente, en cuarto lugar, la forma de provisión de los servicios de salud puede estar en conflicto con las creencias o normas sociales de la población, inhibiendo la demanda por motivos culturales.

Las TIC pueden resultar de gran utilidad para mejorar la situación de los cuatro factores condicionantes. Por ejemplo, la telemedicina, entendida como “la prestación de servicios de asistencia sanitaria por medio de las TIC en situaciones en que el profesional sanitario y el paciente (o dos profesionales sanitarios) se encuentran en lugares diferentes” (COM, 2008), constituye una herramienta de innegable valor para incrementar el acceso, especialmente en relación con los dos primeros factores antes mencionados.

Las TIC permiten incrementar la disponibilidad de recursos médicos mediante optimización de los procesos de atención, así como acercar el conocimiento de especialistas escasos a localidades lejanas mediante tele consulta (acceso remoto), tanto en tiempo real como diferido.

De este modo es posible reducir la necesidad de traslado de los pacientes, a la vez que reciben una atención más oportuna y se disminuyen costos para las familias y el sistema.

Esto, en la práctica, es aplicable a todas las especialidades médicas: tele radiología, tele cardiología y tele patología, entre otros. Asimismo, diferentes estudios (COM, 2004) y (Álvarez, 2002) plantean la capacidad de las TIC para crear sistemas de salud centrados en el ciudadano que respeten sus tradiciones culturales y lingüísticas.

Entre otros beneficios, estas tecnologías pueden contribuir a reducir el número de citas médicas, por exámenes y derivaciones, que pueden ser un obstáculo para pacientes que no hablan la lengua oficial (Álvarez, 2002).

Una de las aplicaciones más interesantes es la historia clínica electrónica (HCE), entendida como el conjunto de documentos que contienen los datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole sobre la situación y la evolución clínica de un paciente a lo largo del proceso asistencial (Javier Carnicero Giménez de Azcárate, 2003).

La historia clínica electrónica (HCE) se vincula con la dimensión de eficacia en al menos tres aspectos:

En primer lugar, contribuye a la formulación de diagnósticos y tratamientos que toman en cuenta toda la información clínica del paciente.

En segundo lugar, posibilita la generación de alertas médicas a partir de un trabajo complementario con la televigilancia y la prescripción de medicamentos que no presenten interacciones indeseables en los pacientes (Wooton, 2009).

Por último, aumenta las posibilidades de vigilancia epidemiológica en tanto genera una base de datos de actualización continua.

Las ventajas de la historia clínica electrónica (HCE) sobre la historia clínica convencional se refieren al acceso simultáneo y remoto, la seguridad y la confidencialidad otorgada a la historia y proceso de los datos.

La historia clínica electrónica (HCE) contribuye a mejorar una serie de elementos tales como: orden y uniformidad de los documentos; información legible, inalterable y disponible y, por lo tanto, accesible; garantía de confidencialidad y facilidad para disociar la información clínica de los datos de filiación de los pacientes, lo que permite el procesamiento de la información y la gestión del conocimiento, respetando la intimidad de las personas (Javier Carnicero Giménez de Azcárate, 2003) y (Carnicero, 2004)

Por otra parte, en un contexto de creciente envejecimiento de la población y el consiguiente aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas, la televigilancia puede ser más eficaz en el control que la prestación tradicional.

Por esa vía es posible detectar síntomas y parámetros de salud alterados antes de la consulta programada o de urgencia, facilitando la adopción de medidas correctivas previas al surgimiento de complicaciones más graves (COM, 2008).

El empleo de TIC en educación facilita la capacitación de los profesionales de la salud, lo que tiene especial relevancia cuando éstos se encuentran trabajando en sitios aislados, pero también para agilizar el intercambio de conocimiento entre centros de estudio.

A su vez, una oferta de actualización continua a distancia favorece la instalación y permanencia de profesionales en dichos lugares.

Junto con los aportes a la eficiencia ya señalados, hoy, en un contexto de creciente volumen de datos y de complejidad de información y conocimientos en salud, incrementar la capacidad de

almacenamiento, agregación y análisis para integrar información administrativa, clínica y de salud, es fundamental en la toma de decisiones de cualquier organización sanitaria.

Mención especial merece destacar el potencial de las TIC en la creación de espacios comunes de salud que favorezcan la movilidad de los ciudadanos, permitiéndoles hacer uso de los servicios y sistemas de salud independientemente de su lugar de origen.

En este ámbito de potencialidades es clave la adopción de estándares para la interoperabilidad.

Aplicaciones como la historia clínica electrónica (HCE) y la tarjeta única de salud son casos paradigmáticos de generación de un espacio común de salud, ya que facilitan en gran parte el proceso de integración, tanto de los diferentes centros de salud a nivel nacional como internacional.

La historia clínica electrónica (HCE) requiere compartir información sanitaria sobre los pacientes, de una manera sencilla, segura y conservando el significado original de los datos (Javier Carnicero Giménez de Azcárate, 2003).

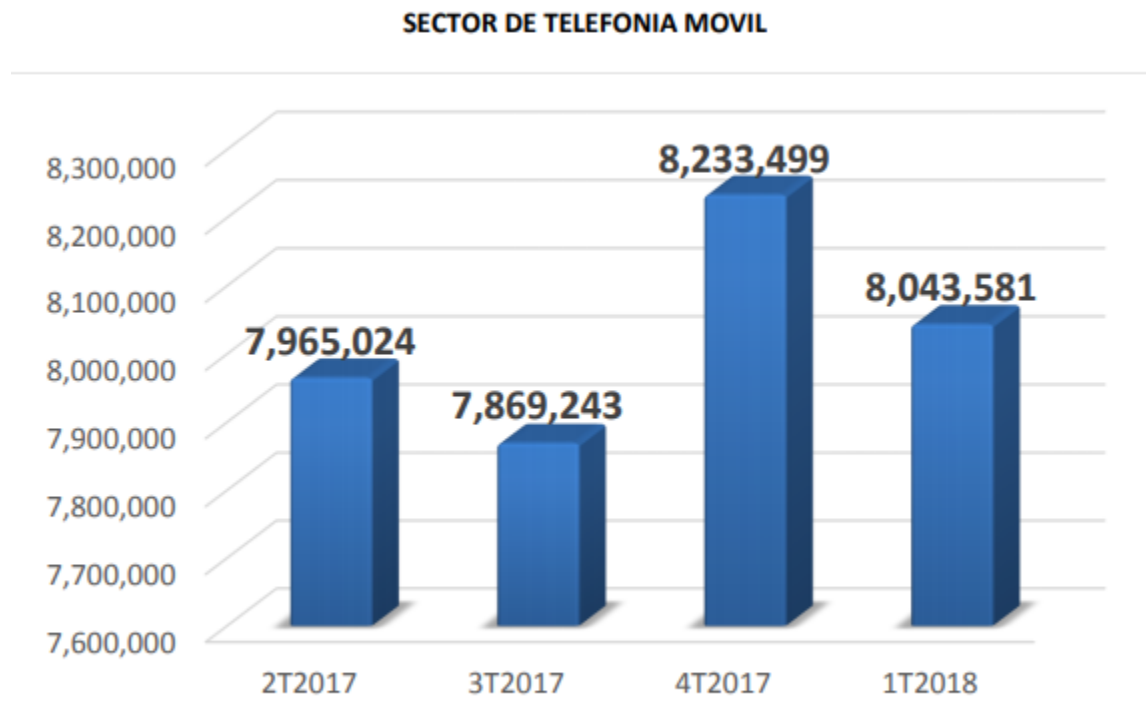
La comprensión de las características y transformaciones en la salud de la población puede aumentar gracias a la explotación de bases de datos cada vez más complejas, las que son alimentadas por la historia clínica electrónica (HCE) y los dispositivos de televigilancia.

Entre otras potencialidades, brinda nuevas posibilidades de vigilancia epidemiológica, en tanto se fortalecen las capacidades para describir, modelar, analizar y monitorear las tendencias de las condiciones de salud (Wooton, 2009).

## 2.4. mHealth

La (PAHO, 2018) define el mHealth (o estado de salud mediante el uso de dispositivos móviles) como “un término para práctica médica y de salud pública respaldado por dispositivos móviles, como teléfonos móviles, dispositivos de monitoreo de pacientes y otros dispositivos inalámbricos”

Según (CONATEL, 2018) “Las líneas telefónicas móviles alcanzaron un total de abonados de 8,043,581 al finalizar este trimestre del año”. Como lo podemos observar en la siguiente figura:

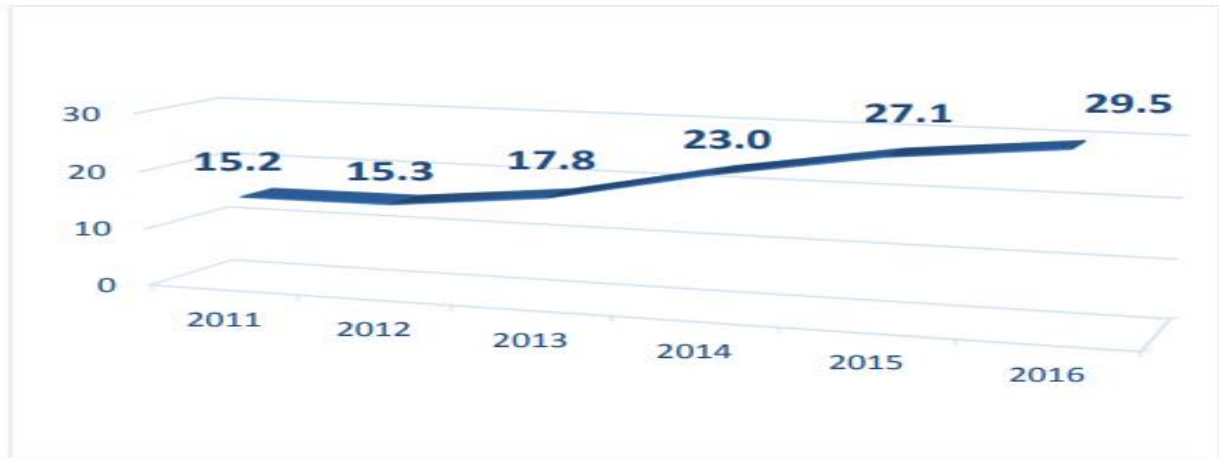


Las líneas telefónicas móviles disminuyeron en 2.31% con respecto al trimestre anterior.

Figura 2 Suscriptores de servicios móviles

Fuente (CONATEL: Desempeño del Sector De Telecomunicaciones, p.11)

De los más de 8 millones de abonados tanto (CONATEL, 2018) como (BM, 2018) Confirman que solo el 30% de la población tiene acceso a Internet.



**30 de cada 100 hondureños utilizan el Internet**

Figura 3 Porcentaje de la población con acceso a Internet

Fuente (CONATEL: Desempeño del Sector de Telecomunicaciones, p.15)

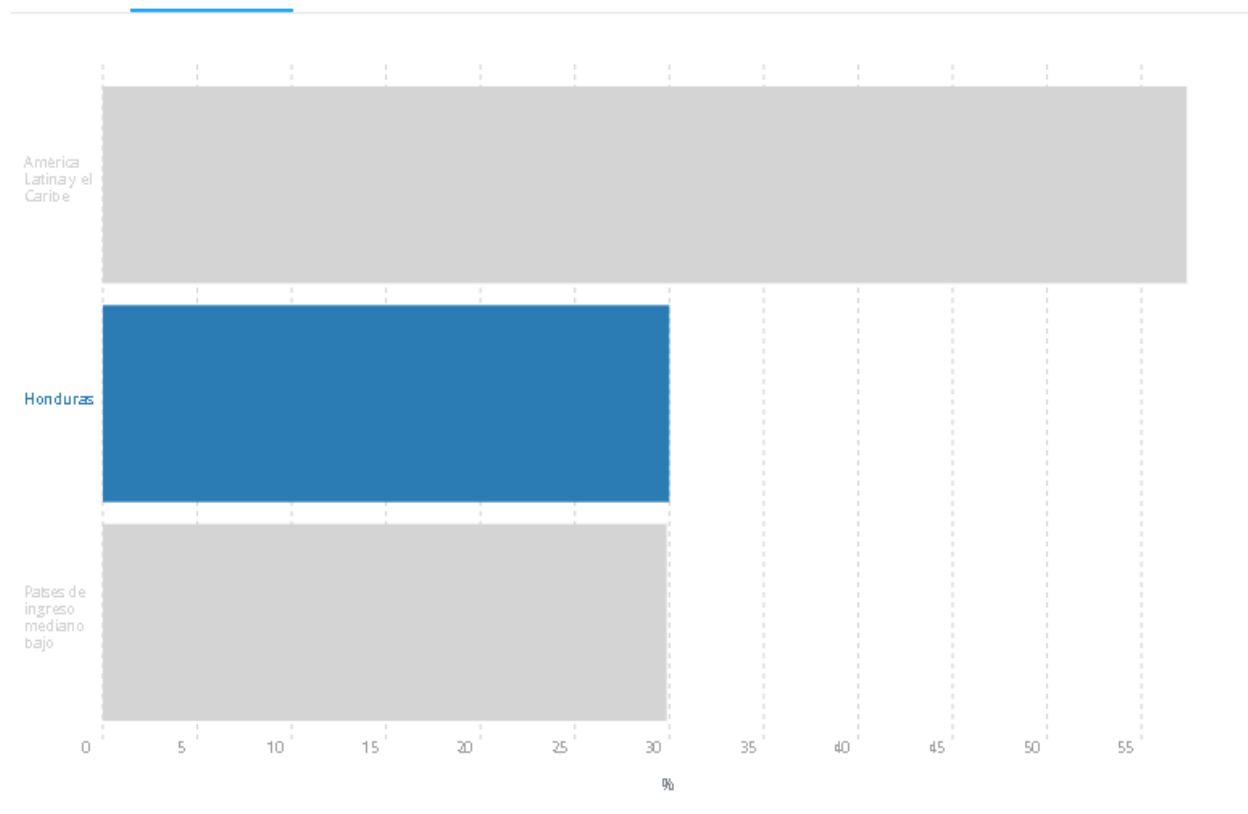
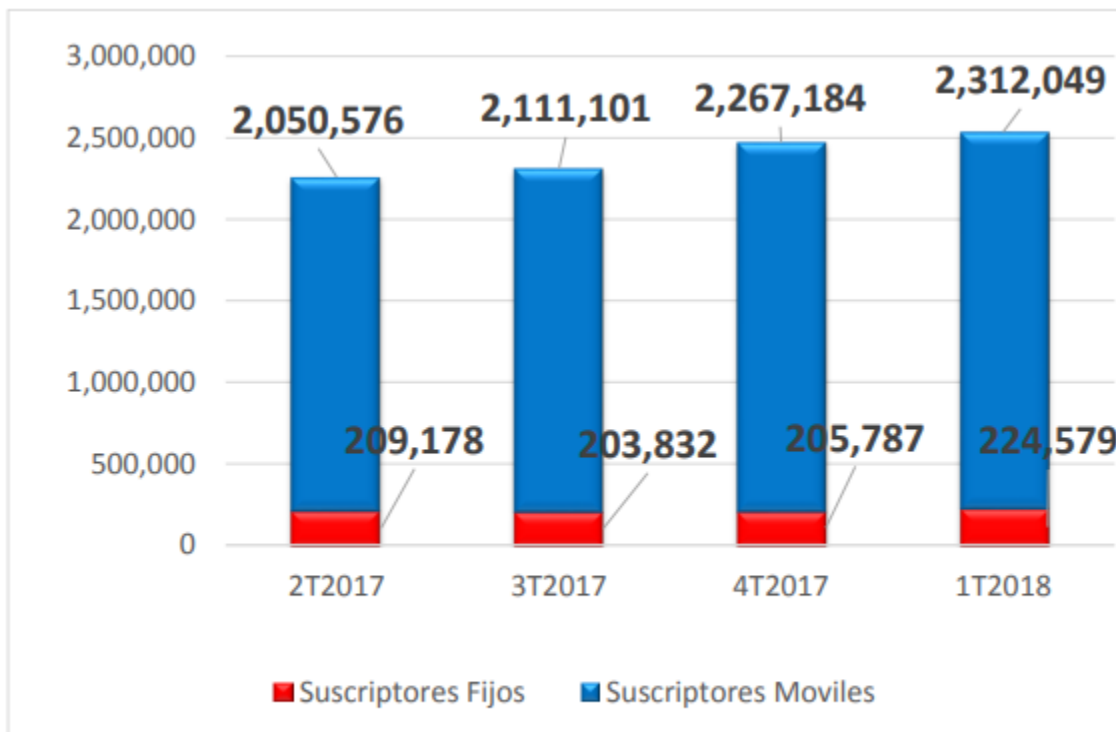


Figura 4 Porcentaje de la población con acceso a Internet comparación con otros países

Fuente (Banco Mundial: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS?contextual=aggregate&end=2016&locations=HN&start=2016&view=bar>)

Además (CONATEL, 2018) nos confirma que de este 30% la mayor parte de los usuarios accede a Internet mediante dispositivos móviles.



Los suscriptores de internet en Banda Ancha crecieron 2.57% con respecto al trimestre anterior.

Figura 5 Suscriptores de Internet por tipo de red

Fuente (CONATEL: Desempeño del Sector De Telecomunicaciones, p.15)

## 2.5. Tele salud (incluida la telemedicina)

“Consiste en la prestación de servicios de salud utilizando las tecnologías de la información y la comunicación, especialmente donde la distancia es una barrera para recibir atención de salud.”

(PAHO, 2018)

El apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) al ejercicio de la medicina permite una práctica creativa de ella, a la vez que aumenta su eficiencia y productividad.



Los conceptos de accesibilidad, movilidad, gestión y calidad de servicios, y transparencia, entre otros, le aportan un valor agregado no visto hasta el momento.

Por medio de la telemedicina la interacción entre el paciente y el médico trasciende las fronteras geográficas y temporales: evita desplazamientos innecesarios, acorta los tiempos de espera en la atención y permite el diagnóstico y tratamiento a distancia desde centros especializados, cubriendo el bache generado por la falta de recursos humanos calificados y recursos físicos necesarios o, por ejemplo, su concentración urbana en detrimento de las zonas rurales no atendidas.

Aplicaciones asincrónicas, como el uso de correo electrónico para la transferencia de imágenes o consultas de los pacientes vía web, o sincrónicas, como el uso de videoconferencias para realizar interconsultas o examinar pacientes en tiempo real son las más utilizadas en los distintos centros de referencia a nivel mundial.

Hoy en día, la telemedicina no debe entenderse simplemente como una tecnología, sino como un nuevo sistema organizativo de la profesión médica.

En este sentido, la aplicación de la telemedicina representa una nueva manera de hacer y organizar la provisión de servicios sanitarios en beneficio de los pacientes, de los profesionales médicos y del sistema sanitario en general.

La utilización de la telemedicina hace que las distancias y los tiempos entre la atención primaria y la hospitalaria se acorten. Como ejemplos se pueden citar diferentes especialidades médicas como tele ictus, tele oftalmología, tele dermatología y tele radiología, las que se perfilan en la actualidad como los grandes campos en los que más se ha avanzado en el trabajo conjunto entre atención primaria y atención especializada.

El concepto original de telemedicina ha ido mutando con el devenir de los años, en especial con la llegada de la era digital o Sociedad de la Información, tal como se conoce hoy.

El impacto de las emergentes Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en la sociedad actual ha sido revolucionario, cambiando de forma disruptiva la manera de relacionarse y trabajar.

Es la comunicación en sí, nada más ni nada menos, la que ha tomado otro carisma, otro rol, otra dimensión. La multidireccionalidad y simultaneidad de su nuevo formato permiten tejer el concepto de comunicación colaborativa, en red y a demanda, sin importar las distancias ni los tiempos.

Si bien muchos sectores de la sociedad se encuentran participando de este fenómeno globalizado, la salud recién empieza a encontrar su espacio en este nuevo escenario comunicacional. Desde un principio el concepto de telemedicina ha sido definido como medicina ejercida a la distancia.

En 1905, Willem Einthoven utilizó por primera vez el prefijo tele al inventar el tele electrocardiógrafo; en la década de 1970 Thomas Bird popularizó el uso del vocablo telemedicina, y la literatura narra numerosos ejemplos del ejercicio de la profesión realizada a distancia gracias a las distintas herramientas en comunicación existentes, tanto en la era analógica desde el siglo XVIII como en la digital a partir de la llegada de la computación e Internet en el siglo XX (Craig, 2011); (Sosa-Iudicissa, 2001); (Rashid & Shannon, 2009); (Strehle & Shabde, 2006)

En la actualidad, la Asociación Norteamericana de Telemedicina (ATA, 2018) define la telemedicina como “el intercambio de información médica, desde un punto/sitio hacia otro, por medio de las comunicaciones electrónicas con el objeto de mejorar el estado de salud de un individuo”.

A su vez, este término está en íntima relación con el de tele salud, donde se incorporan los conceptos de servicios y atención sanitaria, gestión y educación, entre otros, como también con el de informática médica de donde surgen las soluciones tecnológicas que sirven de base y apoyo estructural para implementar las aplicaciones en salud (sistemas integrados de información en salud a nivel hospitalario u organizacional, historia clínica electrónica y otros).

Pero quizás lo destacable no es la mera definición semántica, sino más bien la trascendencia de su significado en donde el vocablo telemedicina plantea un paradigma donde el estado de salud y el arte de curar ya no están acotados geográfica y temporalmente hablando, o son patrimonio exclusivo de un sector, sino más bien son estados o acciones que han de estar al alcance, en tiempo y forma, de todo aquel que los necesite o participe de ellos.

Hoy, el sector sanitario puede y debe ir en busca del individuo, del paciente sano o enfermo; no se debe esperar que el paciente acuda a él. Por ende, el modelo de atención sanitaria está mutando, camuflado bajo las nuevas versiones de los conceptos de tecnología avanzada, de accesibilidad, equidad, calidad, privacidad y seguridad.

La esencia aristotélica de atender, curar y contener al ser humano sigue siendo la misma, independientemente del avance tecnológico y sus herramientas que, sin dudas, seguirán dando sorpresas con el correr de los años.

La irrupción de las TIC en salud en toda su dimensión está aún por evidenciarse objetivamente, pero es indudable que las experiencias acumuladas hasta el momento son enriquecedoras y alentadoras.

### 2.5.1. Taxonomía

En la literatura se pueden encontrar distintas taxonomías o maneras de clasificar y describir los servicios y las aplicaciones tele médicas más comunes.

No obstante, para hablar de servicios y aplicaciones primero deben existir las redes sobre las cuales se puede transmitir información; luego, están los distintos servicios que permiten a los usuarios usar dichas redes y, finalmente, las aplicaciones que son las que ofrecen las soluciones específicas para un grupo de usuarios (Tulu, Chatterjee, & Maheshwar, 2007)

Todo ello debe sustentarse sobre el concepto básico de estándares, interoperabilidad y calidad de servicio (QoS).

Si no hay un consenso sobre la necesidad imperiosa de adherirse a los cuerpos normativos y legislativos para que todos los sistemas y soluciones sean compatibles entre sí y a su vez puedan garantizar la calidad del servicio, no habrá posibilidad de interactuar globalmente, ni mucho menos de generar la masa crítica necesaria para expandir el mercado de la telemedicina.

Al respecto, puede ayudar una división genérica entre servicios clínicos y no clínicos, y luego, en forma más específica, según la rama o disciplina médica que abarquen).

En cuanto a los servicios clínicos per se, se pueden diferenciar en servicios de consulta o emergencia, de atención primaria, de atención secundaria y/o terciaria (clínica y quirúrgica), de interconsultas, de monitoreo remoto y soporte de decisiones.

Dentro de los no clínicos se destacan los servicios de gestión médica, de salud pública, de vigilancia, de investigación y desarrollo, y los de educación al paciente y hacia la comunidad médica; tanto en el pregrado como en el postgrado (educación médica continua), entre otros (Tulu, Chatterjee, & Maheshwar, 2007).

Gracias a la implementación de distintas tecnologías y herramientas en TIC, estos servicios se pueden brindar tanto en tiempo real (sincrónicos) como en tiempos diferidos (asincrónicos), según la aplicación clínica.

Finalmente, los servicios pueden entregarse en ambientes hospitalarios, centros o puestos sanitarios, en la vía pública, el hogar, centros recreativos, escuelas, ambiente laboral u otros; todo ello dependiendo del tipo y grado de organización de las redes que comunican entre sí a cada uno de estos sitios.

A su vez, estos servicios pueden ser consultas interactivas con participación de los profesionales de la salud y de los pacientes; consultas de lectura en donde la información se transmite solo para su diagnóstico en tiempo diferido, o las interconsultas en donde, ya sean en tiempo real o diferido, los profesionales de la salud envían la información clínica a discutir, con o sin el paciente presente (segunda opinión).

De ese modo se van entretejiendo distintas dimensiones de la telemedicina, como la funcionalidad, sus aplicaciones y la tecnología.

Rashid Bashur, un verdadero pionero de la telemedicina, ha propuesto una nueva forma de clasificar todo ello con un modelo tridimensional representado por un cubo en donde cada dimensión representa la funcionalidad, las aplicaciones y la tecnología y, luego, cada cara representa los componentes de cada dimensión (funcionalidad: tele consulta, tele diagnóstico, tele consejería y tele monitoreo; aplicaciones: especialidades, enfermedad, sitio, tratamiento; tecnología: sincronismo, diseño de redes y conectividad) (Bashshur, Shannon, Krupinski, & Grigsby, 2011).

### 2.5.2. Aplicaciones

Tradicionalmente, y dada la gran carga de información e imágenes posibles de ser transmitidas desde un punto a otro, determinadas áreas clínicas han usufructuado de la telemedicina más que otras.

Tal es el caso de la tele radiología, tele dermatología, tele patología y la tele oftalmología. Otra especialidad que también supo despegar fue la tele psiquiatría o tele salud mental, ya no por las imágenes diagnósticas en sí, sino por la sencillez de llevar a cabo una sesión terapéutica vía remota.

No obstante, en la actualidad casi todas las especialidades médico-quirúrgicas han incorporado las TIC a sus escenarios habituales.

Es más, han surgido nuevas aplicaciones basadas en determinadas enfermedades o según los sitios en donde se llevan a cabo, como por ejemplo tele ictus que ya es toda una aplicación en sí, cuasi independiente de la tele neurología; o la tele-UTI/UCI que basa su concepto en la atención y monitoreo remoto de las terapias intensivas (O'Reilly, 2011)

A su vez, cada una de ellas toma matices distintivos en función de la modalidad del servicio, su sincronismo y la conectividad utilizada.

Por ello, cobra vital importancia definir, fundamentar y acotar el campo de acción de las aplicaciones tele médicas por medio de normas o guías de mejores prácticas, tal como viene realizando la Academia Americana de Telemedicina, la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (FDA) y las normas ISO.

### 2.5.3. Beneficios

Como ha planteado (Javier Carnicero;Andrés Fernández, 2011), la aplicación de las TIC en la asistencia sanitaria está revolucionando no solo el accionar médico, sino las relaciones médico-paciente como así también aquellas que surgen entre profesionales.

Esto puede suponer una serie de beneficios para el paciente, los profesionales y el sistema sanitario, así como algunos inconvenientes derivados, sobre todo, del uso inapropiado y de los aspectos económicos ligados a estas tecnologías.

Con respecto a dichos problemas, en su mayoría pueden evitarse al planificar los programas haciendo un relevamiento y análisis a conciencia de las necesidades y requerimientos según especialidad o institución, así como también diseñando estrategias de capacitación e implementación progresivas.

La experiencia demuestra que la implementación de la telemedicina plantea las siguientes ventajas:

- Acceso más equitativo a los servicios sanitarios.

Una de las grandes ventajas de la telemedicina es, independientemente de la localización geográfica y gracias al incremento de los canales de comunicación, favorecer el acceso universal a la atención médica de alta calidad.

Existen cuatro clases de potenciales beneficiarios: poblaciones con acceso limitado a los servicios de salud; residentes en áreas remotas y rurales; otras poblaciones que demográficamente tienen baja cobertura sanitaria, como por ejemplo los suburbios metropolitanos y, por último, aquellas donde existan desigualdades en la distribución de los servicios sanitarios.

- Acceso a mejores prestaciones en salud.

Esto es resultado del mejoramiento de la precisión, calidad y prontitud del diagnóstico y/o tratamientos efectuados, así como de una atención integral, es decir, sin perder la calidad en ningún eslabón de la cadena asistencial.

- Reducción de traslados innecesarios de los pacientes debido a la provisión de atención médica especializada en aquellos lugares que carecen de ellos.

Como consecuencia, los pacientes obtienen atención médica experta sin tener que moverse de su comunidad, reduciendo los costos que el enfermo y su familia deberían sobrellevar en caso de necesitar trasladarse a otra ciudad para acudir a la consulta del especialista.

Al permanecer cerca de su familia y en un contacto más directo con el servicio, la calidad de vida familiar y la contención se incrementan.

- Mejora de la accesibilidad.

Los pacientes acceden a una atención del nivel terciario sin dejar sus localidades, lo que se traduce en un menor tiempo en la realización del diagnóstico y, consecuentemente, del tratamiento correspondiente.

Esto disminuye las demoras que, en caso de encontrarse desprovistos de servicios jerarquizados, pueden acarrear problemas graves para el paciente.

- Optimización de los sistemas de atención primaria gracias a las posibilidades de efectuar consultas con especialistas en centros secundarios o terciarios.

Por esta vía, el médico obtiene más elementos de juicio a la hora de adoptar decisiones y mejora su formación y competencia, favoreciendo una reducción de la alta tasa de rotación profesional que suele caracterizar a estos puestos.



Además, la telemedicina contribuye a la mejora de los circuitos de información con la eliminación de las pérdidas de informes de los especialistas ya sea por extravío, demora en la entrega o falta de legibilidad, ocurrencias que son muy elevadas en la actualidad.

- La telemedicina facilita el manejo precoz de pacientes críticos previo a la llegada de los equipos de emergencias o a su traslado en ambulancia convencional.

Esto aplica no solo a la atención primaria recibida en el sitio, sino también a la optimización de las condiciones y de los destinos del traslado al contar con la información pertinente a tiempo.

- Se mejora la eficiencia del sistema al no tener que contabilizar el desplazamiento del profesional que presta la asistencia.

En algunos casos, esto revierte sobre el sistema, ya que es este el que soporta ese gasto; en otros, los beneficios son para el paciente, puesto que algunos modelos de organización de la sanidad con carácter eminentemente privado trasladan estos gastos al enfermo.

La telemedicina puede ser costo-efectiva dependiendo de la inversión en equipamiento y del número de consultas que se realicen (masa crítica).

A su vez, al mejorar la comunicación entre los servicios de asistencia, apoyo y de gestión, y al aprovechar el uso eficaz del equipamiento, se incrementa la eficiencia y productividad de los servicios, siendo rentable a mediano o largo plazo.

- Se beneficia el sistema sanitario.

Al mejorar la utilización y aprovechamiento de los recursos del sistema se logran beneficios a nivel de la gestión de la salud pública, pues se dispone de información pertinente en tiempo y forma.

Al disponer de análisis científicos y bioestadísticas confiables mejora el nivel de investigación y desarrollo y, finalmente, al extender el alcance de los conocimientos, aumenta el nivel del grado de educación y capacitación continua de sus profesionales.

En la actualidad, cualquier claustro de formación está al alcance de aquel que desea continuar su capacitación, lo que redundará sobre el sistema al incrementar la eficiencia de sus actores.

#### 2.5.4. Recomendaciones antes de iniciar un programa tele médico

Fruto de la experiencia de los últimos diez años de (Javier Carnicero; Andrés Fernández, 2011), se plantea un pequeño decálogo de recomendaciones que ha sido de gran ayuda a la hora de considerar la implementación de programas en tele salud:

1. Tener bien claro el dominio, la funcionalidad, las aplicaciones en su entorno y la tecnología a emplearse, para lograr un uso eficiente de los recursos.
2. Disponer de la presencia de una historia clínica electrónica (HCE) integrada a un sistema de información de salud (SIS) para centralizar toda la información de los pacientes en un solo sistema (datos personales, clínicos y quirúrgicos, entre otros).
3. Generar conciencia colectiva de que el procesamiento en tiempo y forma de la información sanitaria estructurada e integrada posibilita mejorar la atención al proveer un soporte diagnóstico y terapéutico más pertinente, al disminuir la tasa de errores y al optimizar el seguimiento y monitoreo de los pacientes independientemente de su ubicación espacial.
4. Apoyar la adopción de estándares y normas para asegurar la transparencia del flujo de información y la interoperabilidad requerida a la hora de integrar todos los procesos.

5. Comprometer e involucrar a todos los niveles de la organización previo al inicio de actividades. El compromiso y liderazgo de la dirección de la institución es sustancial para asegurar la adopción por encima de la instintiva resistencia al cambio organizacional.

6. Identificar al personal entusiasta en el uso de las TIC para asistir en el proceso de gestión del cambio de la organización. Ellos serán clave a la hora de mantener una actitud proactiva en la institución durante la gestión del cambio.

7. Capacitar y actualizar a los profesionales adoptando nuevas estrategias en comunicación (uso de plataformas colaborativas, redes sociales, soluciones de video) tanto desde lo informático y lo médico como desde lo corporativo. Debe hacérselos no solo partícipes del cambio sino también generadores de este.

8. Acompañar al personal durante todo el proceso de transferencia y adopción tecnológica, acción crítica a la hora de asegurar su compromiso y cometido.

9. Prever la inclusión de los procesos de negocio institucionales en el nuevo modelo de atención, buscando impactar directamente en la eficiencia y productividad, otorgándole un mayor poder competitivo en el mercado al ofrecer servicios diferenciados con nuevos valores agregados; todo ello en forma escalable y replicable.

10. Asegurar la sustentabilidad rentable del modelo analizando a priori las condiciones de la demanda, el tamaño del mercado (masa crítica) y los costos a incurrir durante todo el proceso de diseño, desarrollo, implementación y gestión.

No sucumbir ante la tentación o capricho de adoptar un modelo tele médico sin previo análisis por el mero hecho de que está de moda o por posicionarse en el mercado.

## 2.6. eLearning (incluida la formación o aprendizaje a distancia)

“Consiste en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al aprendizaje. Puede utilizarse para mejorar la calidad de la educación, aumentar el acceso a la educación y crear formas nuevas e innovadoras de enseñanza al alcance de un mayor número de personas.” (PAHO, 2018)

Las características de la educación a distancia (EAD), que posibilita el acceso de cualquier persona al conocimiento en todo lugar y momento, exigen un proceso de enseñanza-aprendizaje estructurado sobre nuevas bases.

Describiremos las características de la EAD abordando los conceptos relativos a conferencias web formativas y especificando requisitos técnicos y pedagógicos para su realización.

Se apoya en la experiencia de educación a distancia en salud que ha venido desarrollando el Brasil en el contexto del Programa Nacional de Tele salud y la puesta en marcha de la Universidad Abierta del Sistema Único de Salud (UNA-SUS).

Entre las ventajas de la EAD se subraya la ampliación del acceso a la formación y la reducción de costos.

Entre los factores limitantes o inhibidores para su adopción se destacan las desigualdades económicas y de acceso a TIC, así como la madurez y la motivación de las personas.

Otro factor crítico es la disponibilidad de profesores preparados para un empleo innovador de las tecnologías.

Varios diseños metodológicos son posibles: desde cursos con bajo nivel de uso de imágenes y de interacción con tutores hasta aquellos intensivos en el uso de video, animación y modelado 3D, que cuentan con mecanismos estructurados de interacción.

Se plantea que el empleo de tecnología de mayor sofisticación permite simular eventos fisiológicos, patológicos y anatómicos de forma dinámica, facilitando la comprensión de innumerables situaciones que ocurren en el contexto de la salud.

Sin embargo, esto requiere de mayor ancho de banda, lo que puede limitar el acceso. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que en el siglo XXI la principal expectativa referente a la salud colectiva se logrará por medio del mejoramiento del acceso de la mayor parte de la población mundial a más recursos y de mejor calidad.

En lo que se refiere a la incorporación de tecnología, la OMS recomienda que sus miembros utilicen la telemática como instrumento político y estratégico en el planeamiento y la ejecución de acciones en salud.

La EAD es una modalidad de aprendizaje en que la comunicación y la construcción de conocimiento pueden ocurrir con personas que participan desde ubicaciones diferentes y en momentos distintos.

Se puede decir que el principio básico de la EAD es permitir el acceso al conocimiento a cualquier persona, en cualquier lugar y en todo momento.

La EAD es una estrategia educacional relevante que busca atender grandes contingentes de alumnos y se realiza de manera tanto o más efectiva que otras modalidades de enseñanza exclusivamente presenciales, que también alcanzan a un amplio número de estudiantes.

Es capaz de atender con eficiencia y calidad las necesidades actuales de universalización de la enseñanza, constituyendo un recurso apropiado para hacer viable y permanente la actualización del conocimiento generado por la ciencia humana moderna.

La elección de la EAD como medio para acoger las nuevas demandas de enseñanza y entrenamiento, con oportunidad y calidad, no es casual.

Hay una amplia historia de experimentaciones, éxitos y fracasos a lo largo del tiempo y en diversas partes del mundo.

Esta modalidad de enseñanza tiene su origen en las experiencias de educación por correspondencia, iniciadas a fines del siglo XVIII, que alcanzó gran desarrollo a mediados del siglo XIX.

A partir del siglo XX se probaron varias modalidades de enseñanza a distancia, teniendo mayor éxito las metodologías aplicadas a la educación por correspondencia, que luego se enriquecieron con el aporte de los medios de comunicación de masas, sobre todo la radio.

Esto generó proyectos por entonces innovadores, especialmente los dirigidos a poblaciones de zonas rurales (Barros Nunes, 1994) (Guaranys & Castro, 1979); (Luchesi, 1989).

De acuerdo con Barros Nunes, la EAD funciona mejor cuando los estudiantes ya tienen conocimiento previo sobre la materia.

#### 2.6.1. Educación a distancia en salud

La EAD es una estrategia eficaz para hacer frente a las grandes barreras de la educación permanente que aquejan a los profesionales del área pública, incluidas las limitaciones de

presupuesto, horarios, oportunidades de aprendizaje en el trabajo, dificultades de acceso a la información y falta de oportunidades de formación en la red pública (Mathauer & Imhoff, 2006).

La educación permanente para médicos en áreas remotas es necesaria para aumentar su confianza y disminuir el aislamiento profesional, factores importantes para su establecimiento en dichas zonas (Kinfu, Poz, Mercer, & Evans, 2009).

Estudios realizados en África han constatado que el acceso a la educación médica permanente, la actualización mediante cursos de postgrado, los cursos de corta duración y el acceso a Internet para educación a distancia, son factores clave en la permanencia de los médicos (Knebel, 2001).

En Tanzania, Manongi verificó que en áreas remotas y rurales muchos de los profesionales de la salud son llamados para tratar casos para los cuales no están entrenados (Alexander, L., & Sanders, 2009) esos profesionales ven como solución a sus problemas una mayor oferta de formación y no una ampliación de las contrataciones.

Hoy, la EAD se basa en el uso de multimedios, incluyendo la utilización de material de soporte impreso en papel, CD, DVD, televisión, computadores, Internet, videos didácticos e, incluso, simuladores en línea conectados en red.

La tecnología agregada a los procesos de enseñanza-aprendizaje avanza a grandes pasos, rumbo a la utilización cada vez mayor de la transmisión en línea de datos, voz e imagen, vía satélite o por cable de fibra óptica.

Además, se observa una tendencia a una mayor interacción entre los alumnos y los centros productores de enseñanza a distancia, intermediada por el uso de la inteligencia artificial (IA) o a través de comunicación en línea entre alumnos, profesores y tutores (Guaranys & Castro, 1979).

Actualmente, numerosos países adoptan la EAD en todos los niveles de enseñanza, ya sea en sistemas formales o no formales, atendiendo un vasto número de estudiantes.

Tal y como lo demuestran experiencias en Angola, México, Mozambique, Nigeria y Tanzania, la EAD ha sido utilizada ampliamente en la formación y perfeccionamiento de profesores y otros profesionales en servicio.

También es creciente su uso para formación y entrenamiento, a gran escala, de profesionales en áreas de salud, agricultura y previsión social, tanto por iniciativa pública como privada (Luchesi, 1989)

Por ejemplo, en las últimas décadas, las experiencias en EAD en Brasil, en el ámbito sanitario tanto público como privado, movilizaron grandes contingentes de técnicos y recursos financieros.

En el ámbito público, las principales iniciativas en curso están orientadas a la atención primaria; estas refuerzan la prioridad del Ministerio de la Salud del Brasil respecto de situar la atención primaria como organizadora y coordinadora del cuidado a los pacientes.

En términos generales, el análisis de los resultados obtenidos en el Brasil con relación a la EAD muestra dificultades y aspectos positivos.

Según Nunes, los principales problemas serían la discontinuidad de los proyectos y la falta de memoria administrativa pública, así como las dificultades políticas y culturales para adoptar criterios más rigurosos y metodologías científicas de evaluación de programas y proyectos (Nunes, 1992)

Entre los aspectos positivos de la EAD en Brasil es posible destacar la institucionalización reciente, de fines de 2010, del Sistema de Universidad Abierta del Sistema Único de Salud (UNASUS).



UNASUS es el marco para potenciar la producción de cursos a distancia en salud en el país.

De manera complementaria, UNASUS también resalta el rol del Proyecto Nacional de Tele salud que ha hecho que, en un número importante de estados, los profesionales de la salud experimenten el potencial de las nuevas tecnologías de enseñanza, utilizando el ambiente de conferencias web y cursos con alto uso de simuladores, modelado orgánico y animaciones.

La organización internacional Médicos Sin Fronteras considera que los cursos a distancia constituyen una forma de reducir el ausentismo en el trabajo clínico y de permitir que los profesionales reciban formación necesaria (MSF, 2007).

Knebel, en una revisión de más de 100 artículos sobre EAD en el área de la salud, constató que el mayor beneficio fue la conveniencia y accesibilidad en la formación para aquellos que no viven cerca de centros de formación y universidades tradicionales (Knebel, 2001).

Además, destacó la oportunidad de recibir formación y actualización sin interrumpir las prestaciones de cuidados de salud y sin perder salario ni impactar negativamente su vida familiar.

Al igual que Knebel, otros autores también destacan ventajas de la EAD, siendo la ampliación de acceso a formación y la reducción de costos dos de las más mencionadas.

No obstante, varios estudios han resaltado las ventajas de la EAD en la formación de profesionales de la salud (I-TECH, 2007); (Gallagher, 2005), cabe destacar que la investigación comparada de resultados entre la EAD y la enseñanza presencial tradicional es aún escasa (IHEP, 1999); (Lorraine, 2010).

Por otra parte, a pesar de sus ventajas, no se puede decir que la implementación de la EAD sea simple. Ciertamente, el proceso debe ser gradual y, con el tiempo, deberá afectar todos los niveles educativos.

Entre los factores limitantes o inhibidores para su adopción se encuentran las desigualdades económicas y de acceso a TIC, así como la madurez y la motivación de las personas. No es fácil cambiar patrones de comportamiento y gestión de las organizaciones, de los gobiernos, de los profesionales y de la sociedad.

Un factor crítico para la EAD es el acceso a las tecnologías, así como a profesores efectivamente preparados para su utilización innovadora.

#### 2.6.2. Modalidades de diseños metodológicos de enseñanza

Existen varios diseños metodológicos para la EAD que incluyen diferentes tipos de interacción.

Por un lado, se encuentra la posibilidad de estructuración de cursos a distancia que utilizan pocos recursos relativos a la producción de imágenes y con graduaciones en cuanto al nivel de interacción propiciado por los cursos, tales como la disponibilidad de cursos auto instructivos sin la interacción de tutores –evaluados como poco eficaces desde el punto de vista de aprendizaje-, la realización de chats de discusión en línea con tutores, foros creados especialmente para el acompañamiento de los cursos con temas propuestos para la discusión, horarios específicos para alumnos que interactúan con tutores y otros.

Por otro lado, las experiencias más innovadoras son aquellas que agregan recursos de video, animaciones, modelado 3D, simuladores y estereoscopia, con varios mecanismos de interacción estructurados y dispuestos entre profesores y alumnos.

El centro de salud pública de Carolina del Norte (Horney, 2005), después de analizar una década de experiencia, sintetizó en diez puntos las principales directrices que deben orientar la concepción, desarrollo y oferta de cursos y módulos de formación:

- Ofertas compatibles con las competencias profesionales.
- Ofertas basadas en el perfil del público objetivo.
- Ofertas vinculadas a las necesidades definidas por el público objetivo.
- Ofertas basadas en niveles cognitivos adecuados de aprendizaje.
- Uso de objetos de aprendizaje reutilizables.
- Creación de cursos bien organizados y con buen padrón estético.
- Cursos con soporte técnico accesible a los participantes y alumnos.
- Gerencia de las expectativas de los alumnos y de los instructores.
- Suministro de retroalimentación continua entre participantes y alumnos.
- Proceso de evaluación, perfeccionamiento y actualización continua de los contenidos y oferta de los cursos.

La incorporación de recursos de EAD en el proceso formativo ha generado resultados positivos que permiten anunciar su desarrollo y consolidación en los próximos años. Todo indica que, a futuro, en algunos países que han avanzado en la materia como es el caso del Brasil, habrá enseñanza de pre y postgrado ofrecida por un sistema híbrido que integrará la educación presencial y la modalidad de EAD, ampliando las posibilidades de flexibilidad en la formación del alumno.

De igual manera, se observará un gran crecimiento de universidades abiertas donde las personas podrán estudiar independientemente de su titulación previa (Giusta & Franco, 2003).

La EAD en salud se verá reforzada por la utilización de los recursos avanzados. La literatura muestra que el uso de recursos como simuladores virtuales, modelado orgánico, estereoscopia y animaciones permite un alto valor agregado al proceso de enseñanza-aprendizaje. El

modelado 3D de estructuras orgánicas admite la construcción de objetos virtuales de aprendizaje capaces de simular, de forma dinámica, eventos fisiológicos, patológicos y anatómicos, articulando modelos anatómicos con recursos de animación, sonido y video.

## 2.7. Registro médico electrónico (o historia clínica electrónica)

“Es el registro en formato electrónico de información sobre la salud de cada paciente que puede ayudar a los profesionales de salud en la toma de decisiones y el tratamiento.” (PAHO, 2018)

### 2.7.1. Historia Clínica

Se define la historia clínica (HC), como el conjunto de documentos surgidos de la relación entre el médico y el paciente y, a partir de la segunda mitad del siglo XX, como el registro de la relación que se establece entre los usuarios y el hospital o la atención primaria. La HC se considera como el único documento válido desde los puntos de vista clínico y legal a todos los niveles de atención en salud. Con frecuencia, en el campo de la atención primaria, la historia clínica se denomina historia de salud. (CESCA, 1987)

La HC incluyen juicios, documentos, procedimientos, informaciones y el consentimiento del paciente; en fin, es un registro que se desarrolla con el tiempo y que documenta la relación médico-paciente. Es por ello, que cuando se habla de la historia clínica, se puede afirmar que, en principio,

es un documento privado, personal, que posee determinadas características éticas, legales, docentes, estadísticas y médicas (CESCA, 1987)

### 2.7.2. Composición

Según (CESCA, 1987) la HC consta de diez episodios o partes fundamentales:

1. Anamnesis próxima: Información que surge de la entrevista con el paciente; en principio, es un medio para su identificación.
2. Anamnesis remota: Información, tanto sobre los antecedentes personales del paciente como la relacionada con los familiares en el acontecer de salud.
3. Examen físico: Información resultante del examen y observación física del paciente.
4. Impresiones diagnósticas: Registra uno o varios diagnósticos, realizados a partir de los hallazgos recogidos en el examen físico, sustentados por la anamnesis. Comprende los nombres de las enfermedades sistémicas y orales.
5. Exámenes complementarios: Información sobre los resultados de las pruebas -biopsias, imagenografía, análisis de laboratorio, entre otras-, que el facultativo solicita para confirmar un diagnóstico.
6. Diagnósticos definitivos: Información sobre las enfermedades o afecciones que presenta el paciente.
7. Pronóstico: Indica la probabilidad de éxito o fracaso del tratamiento que se realizará.
8. Plan (tratamiento): Se consignan todas las etapas del tratamiento. Se realiza en forma ordenada y lógica. Se debe contemplar el tratamiento ideal y el tratamiento real para que el paciente escoja según sus condiciones el plan que más se adecue a sus necesidades y capacidades.

9. Evolución: Registra paso a paso cada uno de los procedimientos aplicados y sus posibles complicaciones, la medicación ordenada, los materiales utilizados, la técnica anestésica utilizada, la hora de la atención, la duración del procedimiento, el estado en que se recibe el paciente y cómo evoluciona.
10. Epicrisis: Es el resumen de los aspectos más relevantes de la atención que se ha brindado al paciente. Se debe anotar: identificación, motivo de consulta, historia de la enfermedad actual y aspectos más sobresalientes de la evolución de la enfermedad. Se utiliza para realizar interconsultas o remitir al paciente.

La anamnesis próxima se encuentra estructurada sobre la base de dos aspectos, que pueden considerarse esenciales: identificar al paciente y el problema principal o motivo de la consulta (enfermedad actual). (CESCA, 1987)

Más adelante, en la sección "Antecedentes", aparece una subdivisión de "Antecedentes sociales y personales", en la que es posible extenderse sobre aspectos que permiten conocer mejor al paciente como individuo. (CESCA, 1987)

En el momento de comenzar a escribir la HC, se anota:

- Fecha y hora en que se inicia la HC.
- Nombre completo del paciente.
- Edad.
- Sexo

Eventualmente, se agrega:

- Teléfono o dirección.
- A quién avisar en caso de necesidad.

- Previsión.
- Actividad que desempeña.

Además, se deben registrar los hábitos del paciente, así como los antecedentes relacionados con el uso de medicamentos. (CESCA, 1987)

Entre los hábitos que se investigan destacan:

- El hábito de fumar (tabaquismo).
- La ingestión de bebidas alcohólicas.
- El tipo de alimentación.
- El uso de drogas no legales: consumo de marihuana, cocaína, etcétera.

### 2.7.3. Historia Clínica Electrónica

La historia clínica electrónica supone incorporar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el núcleo de la actividad sanitaria. Esto trae como consecuencia que la historia deje de ser un registro de la información generada en la relación entre un paciente y un profesional o un centro sanitario, para formar parte de un sistema integrado de información clínica.

La historia clínica electrónica es el registro unificado y personal, en el que se archiva en soporte electrónico toda la información referente al paciente y a su atención. Es accesible, con las limitaciones apropiadas, en todos los casos en los que se precisa asistencia clínica (urgencias, atención primaria, especialidades, ingresos hospitalarios y demás).

Debe integrarse toda la información multimedia que se utiliza en la práctica clínica. Almacenar adecuadamente esta información, hacerla amigablemente accesible, difundirla de forma adecuada a los posibles usos y con las garantías debidas (consentimiento, confidencialidad, seguridad y

demás requisitos), y recibirla y reutilizarla en la forma más conveniente es un proceso todavía en potencia. (Gérvás, Expectación excesiva acerca de la pronta, 2000)

Hay problemas de conceptualización del proceso de atención y del de implementación de las TIC, ya que no se ha demostrado que impacte positivamente en la calidad de la atención clínica, ni en la morbilidad y ni en la mortalidad. Además, hay problemas respecto a la codificación, las normas y los estándares. (Camacho, 2008)

#### 2.7.4. Estándares informáticos para la historia clínica electrónica (HCE)

De acuerdo con (Peña & Salvador, 2003) mientras los Sistemas de Información Hospitalarios (HIS) o los Sistemas de Información Clínicos (CIS) no utilicen estándares que faciliten el intercambio electrónico de los datos, no es posible que la información esté disponible en el punto de atención donde se encuentra el paciente, independientemente de la institución prestadora de servicios de salud donde sea atendido.

El uso de la historia clínica electrónica (HCE) compartida por múltiples instituciones y la interoperabilidad de los documentos electrónicos que componen la HCE, independientemente de las plataformas de software que utilicen, hace necesario que los sistemas de información que utilizan las instituciones de prestación de servicios de salud implementen estándares informáticos internacionalmente reconocidos, con el fin de garantizar la integridad y legibilidad de la información.

##### 2.7.4.1. HL7

El conjunto de estándares informáticos de salud más desarrollado y de mayor cobertura internacional, para hacer posible el uso la HCE es HL7.



HL7 cuenta con especificaciones de mensajes, documentos electrónicos y vocabularios controlados para dominios de salud tales como: Arquitectura de Documentos Clínicos (CDA); Registros Médicos (*Medical Records*); Laboratorio (*Laboratory*); Medicación (*Medication*); Imagenología diagnóstica e integración DICOM (*Imaging Integration Domain*); Banco de sangre, tejidos y órganos (*Blood, Tissue and Organ*); Prestación de atención (*Care Provision*), etc.

#### 2.7.4.2. Otros estándares de historia clínica electrónica (HCE)

Aparte de HL7, existen varios estándares de HCE, entre los que destacan:

- DICOM
- LOINC
- CEN EN13606
- HISA
- OpenEHR
- CottageMed

#### 2.7.5. Limitaciones de los estudios para evaluar las tecnologías de información y comunicación

Según (Cocina & Torres, 2007) la frecuente ausencia de relación entre el proceso asistencial y los resultados en salud pueden explicar por qué es difícil asociar los resultados clínicos positivos con la implementación de los CPR (*computer-based Patient Record*)

Los usuarios de los CPR reconocen la utilidad de dicha herramienta, mientras que los resultados clínicos o basados en el paciente son menos concluyentes. Esta paradoja sólo puede explicarse por los diferentes criterios y metodologías usadas en los distintos estudios. Los ECR son usualmente

considerados como la referencia en metodología. Para realizar un ECR y seleccionar un criterio de evaluación los indicadores deben ser elegidos para enfermedades complejas y multifactoriales (hipertensión). Más aún, incluso aunque se hayan encontrado resultados positivos en un campo no amplio, la generalización a situaciones clínicas más complejas suele ser difícil. Las condiciones requeridas en ensayos controlados no reflejan la diversidad de la práctica clínica ni de las condiciones de trabajo. Debido a estas limitaciones, los ECR no tienen suficiente fuerza metodológica para evaluar la contribución de los CPR en la práctica médica ni su impacto en el resultado clínico del paciente. Se requieren otros diseños basados en factores sociales, culturales y organizativos. Otra de las causas que pueden explicar la discordancia existente en la bibliografía sobre el efecto de la tecnología de la información en la calidad de la atención sanitaria está relacionada con el hecho de incorporar aplicaciones tecnológicas que han sido diseñadas en centros de referencia con otra cultura organizativa, por lo que los resultados positivos de esas instituciones pueden no ser exportables a otros centros con otras características, especialmente consultas de ambulatorios locales.

## 2.7.6. La informática médica en el mundo

### 2.7.6.1. Estados unidos

Según la (NCBI, 2018) el primer uso de la computación para la medicina dental para proyectos en la década de 1950 en los Estados Unidos Oficina Nacional de Normalización fue el desarrollado por Robert Ledley.

El siguiente paso en el decenio de 1950 a mediados fueron el desarrollo de sistemas expertos como MYCIN e INTERNIST-I. En 1965, la Biblioteca Nacional de Medicina empezó a utilizar MEDLINE y MEDLARS. En este momento, Neil Pappalardo, Curtis Mármol, y Robert Greenes desarrollando PAPERAS (Massachusetts General Hospital Utilidad de Multi-Programación del

sistema) en Octo Barnett del Laboratorio de Ciencias de la Computación en el Massachusetts General Hospital de Boston. En los años 1970 y 1980 fue el lenguaje de programación más utilizado para aplicaciones clínicas. A partir de 2004, un descendiente de este sistema se está utilizando en los Estados Unidos Asuntos de los Veteranos hospital VA tiene el sistema más grande de toda la empresa de información de la salud que incluye un sistema de registro médico electrónico, conocido como Veteranos de la Salud y Tecnología de Sistemas de Información o Arquitectura VistA. Una interfaz gráfica de usuario conocido como el Sistema de Registro de Pacientes Computarizada (CPRS) permite a los proveedores de salud para la revisión y actualización de un paciente registro médico electrónico en cualquiera de las más de 1000 VA de las instalaciones de cuidado de la salud.

En la década de 1970 un número creciente de proveedores comerciales comenzaron a prácticas de mercado y de gestión de los sistemas de registros médicos electrónicos. Aunque una profusión de productos existe, en la actualidad solo una minoría de los profesionales de la salud el uso completamente ofrecido de los registros electrónicos de los sistemas de asistencia sanitaria.

En los Estados Unidos en 1996, los reglamentos relativos a la privacidad de HIPAA y registro médico transmisión creado el impulso necesario para un gran número de médicos de avanzar hacia la utilización de software EMR, fundamentalmente con el fin de garantizar la facturación médica.

En los EE. UU., el avance hacia una normalización de la infraestructura de información de salud está en marcha. En 2004, los EE. UU. Departamento de Salud y Servicios Humanos (HHS) formó la Oficina de la Coordinadora Nacional para la Salud de Tecnología de la Información (ONCHIT), dirigida por David J. Brailer, MD, PhD. La misión de esta oficina es lograr la adopción generalizada de los historiales médicos electrónicos interoperables (EHRs) en los EE. UU. en 10 años.

La Comisión de Certificación de Tecnología de la Información para la Salud (CCHIT), un grupo privado sin fines de lucro fue fundada en 2005 por los EE. UU. Departamento de Salud y Servicios Humanos para elaborar un conjunto de normas para los registros electrónicos de salud (EHR) y el apoyo a las redes, y los proveedores que certifiquen Satisfacerlas. En julio de 2006, CCHIT publicó su primera lista de 22 productos certificados ambulatoria HME, en dos diferentes anuncios.

#### 2.7.6.2. Europa

Según (CEN, 2018) los estados miembros de la Unión Europea se han comprometido a compartir sus mejores prácticas y experiencias para crear un Espacio Europeo de la sanidad electrónica, mejorando así el acceso y la calidad de la asistencia sanitaria al mismo tiempo que estimular el crecimiento en un nuevo y prometedor sector industrial. El Plan de Acción Europeo de la sanidad electrónica juega un papel fundamental en la estrategia de la Unión Europea. Los trabajos sobre esta iniciativa implican un enfoque de colaboración entre varias partes de los servicios de la Comisión.

En el Reino Unido, las gestiones para el registro y regulación de los implicados en la Salud informática han comenzado con la formación del Reino Unido del Consejo de Profesionales de la Salud Informática (UKCHIP).

El NHS en Inglaterra también ha contratado a varios vendedores de un sistema Nacional de Informática Médica 'NPFIT' que divide al país en cinco regiones y que se está unido por un sistema de registros médicos electrónicos apodado "la columna vertebral". El proyecto, en 2006, es un retraso de ejecución y su ámbito de aplicación y el diseño se están revisando en tiempo real.

En 2006, el 60% de los residentes en Inglaterra y Gales tienen más o menos extensa historia clínica y sus recetas generadas en 4000 las instalaciones de un sistema (SEMI) El otro 40%

predominantemente tienen registros almacenados en una variedad de SQL o de los sistemas basados en archivos.

Escocia tiene un enfoque similar al centro de conexión en curso, que es más avanzado que el inglés en un cierto modo.

Escocia tiene la GPASS, sistema cuyo código fuente es de propiedad del Estado, y el control y desarrollado por NHS Escocia. Se ha prestado gratuitamente a todos los médicos en Escocia, pero se ha desarrollado mal. Se está produciendo la discusión de abrir la fuente como un recurso.

En general Europa está dedicando esfuerzos al desarrollo de estándares y normas para la consecución de la historia clínica electrónica. El comité técnico 251 del comité europeo de normalización (CEN/TC 251) es el encargado de desarrollar dichos estándares en informática sanitaria y comunicaciones. Uno de los estándares desarrollados por el CEN/TC251 es el CEN EN13606, cuyo principal cometido es permitir la comunicación de historias clínicas completas o parciales entre sistemas heterogéneos.

Dicho estándar ha sido recientemente aprobado por ISO como el estándar para la comunicación de historia clínica electrónica

#### 2.7.6.3. Asia

Según (IMIA, 2018) en Asia y Australia-Nueva Zelanda (región Asia-Pacífico) existe la Asociación para la Informática Médica (APAMI), que se creó en 1994 e integra a 15 países del área.

En Hong Kong existe un sistema de registro denominado Sistema de Gestión de la Clínica (CMS) que ha sido desarrollado por las autoridades sanitarias desde 1994. Este sistema se ha desplegado en todos los edificios del sistema sanitario (40 hospitales y 120 clínicas), y es utilizado por el

personal sanitario con una operación diaria de hasta 2 millones de personas. El amplio registro de 7 millones de pacientes está disponible en línea en el Registro Electrónico de Pacientes (ePR), integrado con los datos de todos los centros sanitarios. Desde 2004 la radiología de visualización de imagen se ha añadido a la ePR, con imágenes de la radiografía HA, desde cualquier lugar donde se encuentre la tecnología disponible como parte de la ePR.

La Autoridad hospitalaria de Hong Kong ha puesto especial atención a la gestión clínica en el desarrollo de sistemas, con el aporte de cientos de médicos que se incorporan a través de un proceso estructurado. La Sección de Informática de Salud de los Hospitales de Hong Kong, tiene una estrecha relación con el Departamento de Tecnología de la Información y con el Departamento de Salud para desarrollar sistemas de atención de salud que apoyen a todos los hospitales públicos y clínicas de la región.

La Sociedad de Informática Médica (HKSMI) de Hong Kong fue establecida en 1987 para promover el uso de la tecnología de la información en la asistencia sanitaria. Recientemente, el Consorcio "Salud en línea" ha sido fundado para unir a los médicos de los sectores público y privado, con los profesionales de la informática.

La Asociación India de Informática Médica (IAMI) fue creada en 1993 [14]. IAMI ha sido la publicación de la India Diario de Informática Médica desde 2004.

#### 2.7.6.4. Oceanía

Según (IMIA, 2018) en 2002 el Colegio Australiano de Salud Informática (ACHI) se formó como una asociación profesional. Representa los intereses de una amplia gama de profesionales (clínicos y de otros sectores) que trabajan en el ámbito de Informática de Salud a través de un compromiso con la calidad, normas y prácticas éticas. ACHI trabaja para aumentar la capacidad nacional en

materia de salud en la informática de investigación, la educación, formación, política y los sistemas de solicitud.

Aunque hay una serie de organizaciones de salud e informática en Australia, la Sociedad de Informática de Salud de Australia Ltd (HISA) es considerada como el principal grupo de presión, y es miembro de la Asociación Internacional de Informática

Médica (IMIA). Los profesionales de enfermería fueron los informáticos promotores de la formación de HISA, que ahora es una compañía limitada garantizada por sus miembros. HISA tiene una serie de ramas (Queensland, Nueva Gales del Sur, Victoria y Australia Occidental), así como grupos de interés especial como enfermería (NIA), patología, edad y atención comunitaria, industria y diagnóstico por imagen (Conrick, 2006).

#### 2.7.6.5. América Latina

El desarrollo de la Informática Médica en América Latina es diverso, pero Chile destaca dentro de los países más avanzados en esta área. En 2003 los Registros Clínicos Electrónicos en Chile agarraron fuerza y en la actualidad ya se posee una base de más de 9,5 millones de fichas electrónicas en línea. Actualmente Chile sigue avanzando en otras ramas de la Informática Médica, especialmente ligadas al uso secundario de la información (Big Data, Data Discovery, Business Intelligence; entre otras) para seguir aportando con la tecnología en una mejora en la gestión sanitaria de aquel país. (ACHISA, 2018)

#### 2.7.7. Sistemas operativos

La RAE lo define como “Programa o conjunto de programas que realizan funciones básicas y permiten el desarrollo de otros programas. (Española, 2018)

### 2.7.7.1. Sistemas operativos móviles

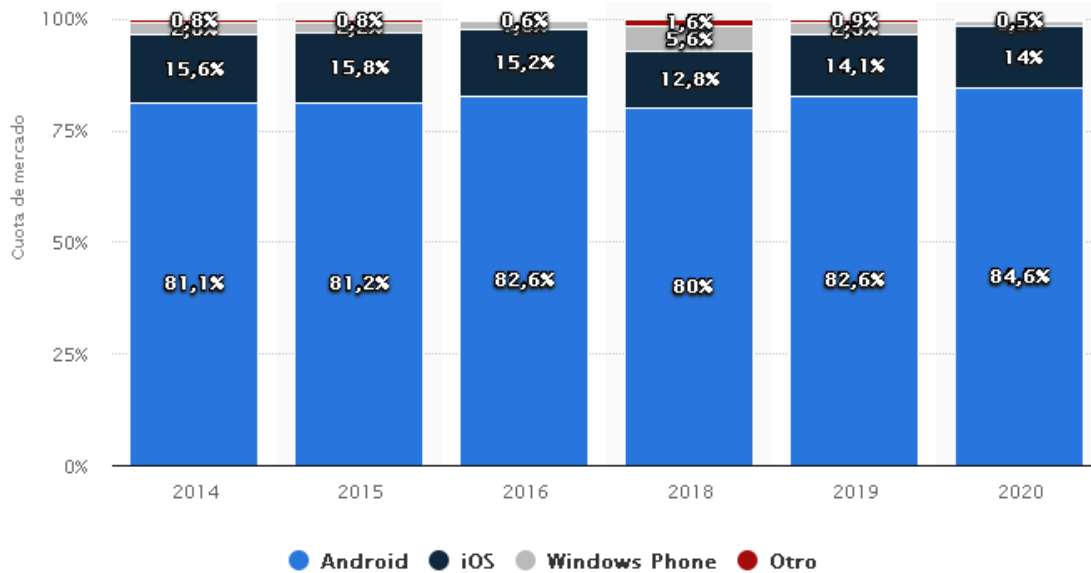


Figura 6 Sistemas operativos de dispositivos móviles

Fuente (Statista: Cuota de mercado de pedidos de smartphones a nivel mundial por sistema operativo entre 2014 y 2020)

Esta estadística muestra la cuota de mercado de los sistemas operativos para smartphones dentro de los pedidos de smartphones que se realizaron a nivel mundial entre 2014 y 2020. Como se puede observar el sistema operativo para dispositivos móviles más utilizado actualmente es Android en sus diferentes versiones obteniendo para 2018 un 80% de la cuota de mercado mientras que su competidor más cercano sería iOS con un 12%.



### 2.7.7.2. Sistemas operativos para computadoras

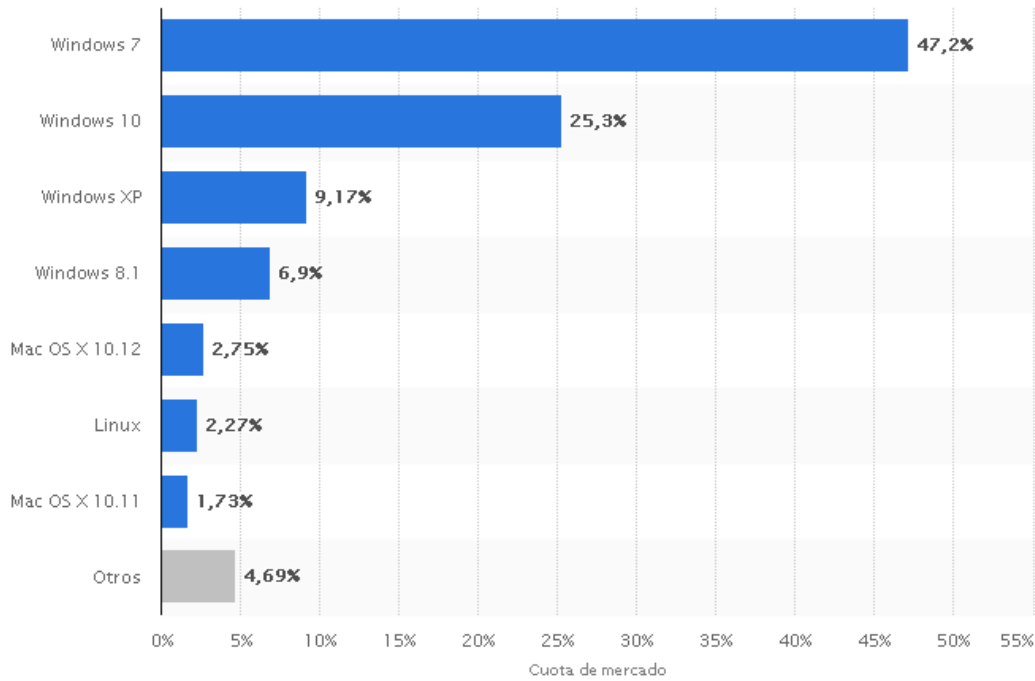


Figura 7 Sistemas operativos de computadoras

Fuente (Statista: Cuota de mercado de los principales sistemas operativos a nivel mundial a fecha de enero de 2017, según instalaciones)

Esta estadística muestra la cuota de mercado de los principales sistemas operativos a nivel mundial a fecha de enero de 2017, según el número de instalaciones. El sistema operativo Windows en sus diferentes versiones obtiene una cuota de mercado del 88.57% mientras que su el Mac OS apenas alcanza un 4.48%.

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

El presente capítulo tiene como fin describir la metodología que será utilizada para la obtención de información, el diseño de la investigación es no experimental, debido a que no se van a manipular variables, ya que existe un mercado activo del producto del cual la investigación es objeto, no se tiene un recurso abundante de información, se recalca que el objeto de estudio es la creación de una herramienta informática para el manejo de citas médicas en el hospital Honduras Medical Center.

### 3.1 Congruencia en la metodología

#### 3.1.1 Matriz de congruencia metodológica

Esta matriz metodológica permitirá proyectar la secuencia lógica del proceso de investigación en todas sus etapas, los beneficios de usar este tipo de instrumento es garantizar que cada uno de los elementos que serán utilizados en el proceso de construcción de la información, se correlacionan entre si es decir que hay congruencia general entre todas sus partes.

Tabla 1 Matriz de congruencia metodológica

Titulo	Objetivo general	Objetivos específicos	Preguntas de investigación	Variables	
				Independientes	Dependiente
Estudio de factibilidad de una herramienta informática para el manejo de citas en servicios médicos en H.M.C.	Realizar un estudio de mercado para la determinación y aceptación del producto, así como la selección del segmento de mercado a que va dirigido.	Establecer el alcance y limitaciones del sistema mediante el análisis de los requerimientos y procesos actuales	¿Cómo se maneja el control de citas actualmente?	Manual de Procesos	Personal administrativo y de servicio al cliente
		Demostrar la factibilidad financiera mediante un estudio de la herramienta informática	¿Conseguirá esta idea de negocio su propósito de generar rentabilidad?	Rentabilidad	Aspectos técnicos y financieros.
		Mantener altos estándares de innovación y vanguardia en prestación de servicios médicos	¿En el sector hospitalario existe una herramienta que cumpla este propósito?	Innovación	Aspectos técnicos y estándares internacionales
		Generar el diseño de la herramienta informática	¿Qué elementos técnicos, logísticos o mecánicos son necesarios para el desarrollo de esta herramienta?	Operatividad técnica	Aspectos técnicos, mecánicos y logísticos

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2 Definición de variables

Se ha preparado una tabla con el objetivo mostrar la congruencia entre cada una de las variables que serán objeto de prueba en el presente capítulo, se desarrollarán actividades específicas que respalden la medición de las variables objeto de estudio a continuación se presenta la tabla con cada una de las variables.

*Tabla 2 Definición de variables*

<b>Definición</b>				
<b>Variables</b>	Manual de Procesos	Rentabilidad	Innovación	Operatividad técnica
<b>Conceptual</b>	Qué grado de aceptación tienen los clientes ante el proceso actual par a reservar sus citas medicas	Monto económico requerido para llevar a cabo el proyecto.	Ser la primera empresa en el sector de salud implementando este servicio en el país	Conocer todos los aspectos técnicos y mecánicos de las herramientas y servicios a utilizar.
<b>Operacional</b>	Conocer las preferencias de los potenciales clientes para brindar servicios de alta satisfacción.	Detalle de cada uno de los insumos requeridos para poner en marcha la herramienta informática de reserva de citas médicas y la elaboración de un análisis financiero que determina el monto requerido.	Innovar el servicio de reserva de citas al permitirle al usuario reservas sus citas, hacer el pago de estas mediante tarjeta de crédito.	Mantenimiento de los servidores y actualización de la aplicación móvil.
<b>Indicadores</b>	Aceptación del servicio	VAN, TIR. Requerimientos técnicos.	Requerimientos técnicos, definición de servicios.	No existirán paros en el servicio.

Fuente: Elaboración propia

## 3.2 Enfoque y alcance de la investigación

### 3.2.1 Enfoque de la investigación

Ha sido considerado un enfoque Cualitativo para fines de esta investigación, el enfoque cualitativo se centrará en exponer los patrones preferenciales de varios tipos de clientes potenciales.

La metodología cualitativa será el marco de referencia para determinar preferencias y patrones de los potenciales clientes.

### 3.2.2 Alcance de la investigación

La presente investigación busca un alcance descriptivo, que consiste en identificar preferencias grupales, qué ideas podrían ser agregadas en el diseño, qué segmento de la población a estudiar va dirigido el producto y qué características debe cumplir para ampliar su mercado y todo este tipo de análisis que como lo menciona (Hernández, 2014, p. 137) que aún que suelen ser variables independientes el contenido de las mismas se relacionan entre sí y ayudan a la recolección y medición de los datos necesarios en cada investigación.

## 3.3 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación narrativo, debido a son enfocados a una temática, suceso o fenómeno (Hernández, 2014, p. 149), ya que existe un mercado activo del producto del cual la investigación es objeto se tiene un recurso abundante de información, se recalca que el objeto de estudio es la creación de una herramienta informática para el manejo de citas médicas.

### 3.4 Unidad de análisis, población y muestra

#### 3.4.1 Unidad de respuesta

La unidad de respuesta para el presente estudio está compuesta por unidades estadísticas que dan como resultado la aceptación del producto por parte de la población, así como por unidades monetarias que tendrán como objetivo demostrar si es rentable incluir un sistema como este en los hospitales del país.

#### 3.4.2 Población

Para fines prácticos de esta investigación se tomó como base la población económicamente activa con ingresos per cápita superiores a dos salarios mínimos.

Según (INE, 2018) En su publicación encuesta hogares 2016, la población de Tegucigalpa es de 1,236,023 habitantes.

La población económicamente activa de Tegucigalpa es de 579,202 habitantes, los menores de edad son aproximadamente un 32.73%, por lo que las personas mayores de edad son el restante 63.27% (366,461) y la población hondureña con ingresos iguales o mayores a dos salarios mínimos es de 22.5% (82,454). (INE, 2018)

#### 3.4.3 Muestra

Para cálculo de la muestra se ha determinado el uso de muestreo no estadístico será en porción al tamaño de la muestra la cual se elegirá mediante un sistema aleatorio no tendencioso que logrará una muestra homogénea congruente.

También se ha determinado realizar a una prueba dirigida, a un grupo foco ya que como se describió en el capítulo dos de esta investigación el alcance de la investigación es cualitativa.

Para el tamaño de esta muestra se ha requerido un nivel de confianza del 95% con un margen de error de 5% la formula a utilizar es la siguiente.

$$N = \frac{t^2 \times p(1-p)}{m^2}$$

$$N = \frac{(1.96)^2 \times 0.225(1-0.225)}{(0.05)^2} = 268 \text{ Tamaño de la muestra}$$

#### 3.4.4 Segmento de análisis

Se ha segmentado el análisis de muestra al mercado meta de personas mayores de 18 años que se encuentran dentro del rango en más de dos salarios mínimos percibidos en un mes es decir el 22.5%, con lo cual se busca obtener toda la información necesaria para el estudio de mercado de la presente investigación la cual se estaría detallando los resultados en el capítulo 4 de la presente investigación.

Con el análisis de estos datos se podrá determinar si la población a estudiar está interesada en utilizar la herramienta para el manejo de citas.

#### 3.5 Técnicas e instrumentos aplicados

Para el presente estudios se utilizará la encuesta como medidor numérico de los gustos, preferencias y capacidad económica de clientes potenciales, también resultará útil como un indicador de costeo.

Sin embargo, también serán aplicadas diez cuestionarios cualitativos con preguntas puntuales a personas conocedoras del sector hospitalario y del sector tecnológico con aspectos más técnicos para los requerimientos y lineamientos de la herramienta y para encontrar oportunidades de mejora.

### 3.6 Fuentes de la investigación

#### 3.6.1 Fuentes primarias

De acuerdo con lo mencionado anteriormente la encuesta será la fuente de investigación primaria ya que permitirá dirigirse específicamente a la población equivalente para el cual se desarrolló este proyecto.

#### 3.6.2 Fuentes secundarias

A su vez también forman parte de las fuentes secundarias de la presente investigación, toda la información bibliografía encontrada que mucho ha aportado al presente estudio.



## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1. Proceso actual de concertación de citas medicas

El Hospital H.M.C contrata secretarias para asignarlas a la recepción los consultorios médicos, asignando 2 secretarias por cada 15 clínicas, con un horario de lunes a viernes de 10:00 a.m. a 5:00 p.m.

Hemos podido constatar con el departamento de servicio al cliente que la afluencia de llamadas en días de semana es decir de lunes a viernes es de un rango promedio de 1,000 a 1,100 llamadas por día. Lo anterior viene a indicarnos la alta probabilidad de q estas personas migren al uso de la aplicación móvil.

El médico tiene una página compartida de Internet con la agenda de Outlook, esta página le permite al médico visualizar los datos que la secretaria ingresa desde la computadora que ella maneja desde la recepción.

El médico informa a la secretaria sobre la disponibilidad de su horario para que ella informe y asigne a los pacientes los cupos disponibles y sus horarios.

El paciente tiene dos opciones para reservar su cupo para cita médica: llamar telefónicamente o presentarse presencialmente a la recepción de clínicas para hacer la reservación de su cita.

La secretaria recibe las llamadas telefónicas o visitas presenciales y toma los datos de contacto del paciente y los ingresa a la agenda para contactarlos posteriormente en caso de no tener cupos disponibles, o en caso de que el médico modifique su horario habitual por alguna eventualidad.

La secretaria asigna el cupo y se lo informa al paciente, vía telefónica o presencialmente, posteriormente realiza otra llamada de confirmación el día en que la cita médica debe llevarse a cabo.

Si un paciente cancela su cupo o informa que necesita reprogramar la cita la secretaria deberá reasignar inmediatamente ese espacio o cupo libre para cita a otro paciente.

La secretaria llama verbalmente al paciente desde la recepción al paciente para que ingrese al consultorio médico

El médico crea un expediente médico en su computadora en Word que contiene la información sobre el historial médico de los estudios que se ha realizado o las veces que ha acudido por su condición a la consulta médica y tratamientos aplicados para su respectiva continuidad.

El paciente debe presentar de forma física los resultados de los exámenes que se ha realizado.

Al finalizar la cita médica el médico asigna un valor a la secretaria para que el paciente pase a realizar el pago correspondiente con la secretaria.

La secretaria emite una factura por el pago.

La secretaria programa la próxima visita de control.

En caso de que un paciente requiera atención inmediata de urgencia, el mismo deberá presentarse al área de emergencias del hospital para que el médico sea requerido de dicha área o pueda girar al personal correspondiente las instrucciones del manejo médico.

Al finalizar el día la secretaria realiza un arqueo de caja y le entrega al médico sus ingresos monetarios.

#### 4.2. Hallazgos y limitantes encontrados

Se efectuó un levantamiento de encuestas en el Hospital Honduras Medical Center entre las personas que asisten a las consultas médicas de los 5 pisos de clínicas con un horario de 3:00 a 7:00 pm que es el horario que comprende la mayor afluencia de personas, encontrando los siguientes puntos:

Pudimos encontrar que la población encuestada se encuentra concentrada en mayor parte por personas de entre 30 a 50 años esto se debe a que se encontró un auge de pacientes que van a consulta relacionada con temas de cuidado y planificación de la familia: ginecóloga, urología, pediatría, ortopedia cardiología y visitas a médicos internistas.

Luego viene un porcentaje menor de afluencia para la tercera edad, esto nos brinda un factor de oportunidad ya es que este rango de edad está sumamente empoderado con el uso de la tecnología actual.

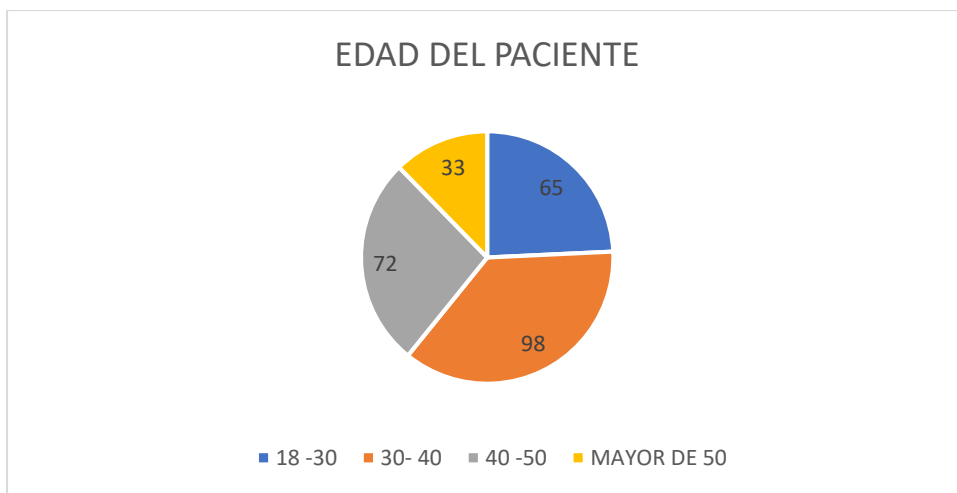


Figura 8 Edad de los Pacientes

Fuente: Encuesta realizada

La mayor parte de los pacientes reservan sus citas por medio de llamadas telefónicas, las desventajas de este método es el congestionamiento de planta telefónica, caídas de la planta telefónica, intervención del recurso humano, costos de llamada telefónica, se necesita eliminar cuellos de botella en el proceso que una persona este manejando las citas, la aplicación electrónica permitiría atender simultáneamente cualquier cantidad de personas y ofrecer una solución oportuna.

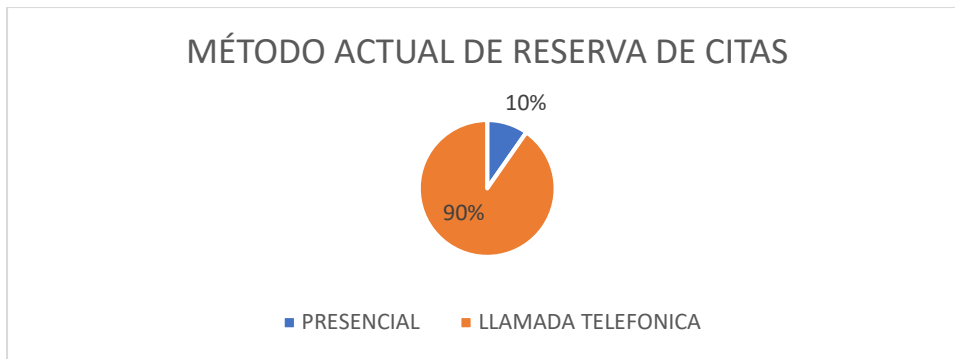


Figura 9 Métodos de reserva de citas médicas

Fuente: Encuesta realizada

El 78% de los pacientes encuestados está de acuerdo que la calidad del servicio de agenda de citas médicas puede mejorar haciendo uso de Internet, este grupo de personas nos demuestra que es viabilidad del proyecto.

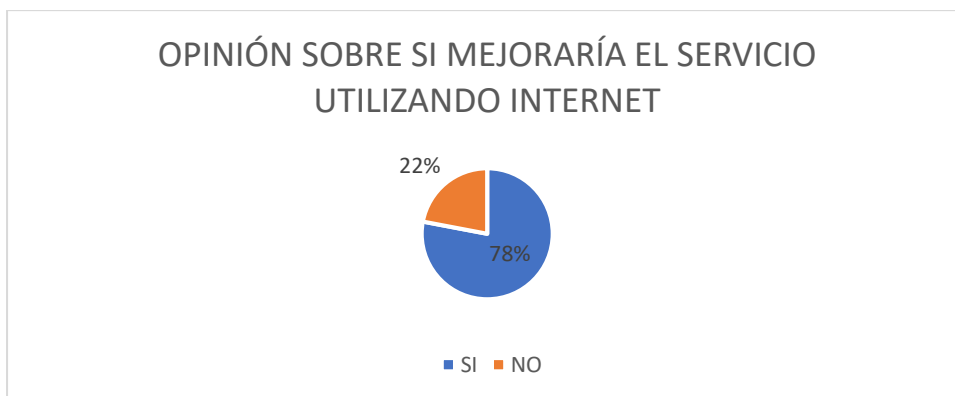


Figura 10 Opinión sobre la Aplicación móvil

Fuente: Encuesta realizada

Un inconveniente o una barrera obtenida es que el público coincide que el servicio debe ser ofrecido sin costo adicional, por lo anterior habría que manejarlo dentro del costo de la consulta médica, el costo del proyecto sería asumido por los médicos y se manejarían dentro del costo de la consulta médica.

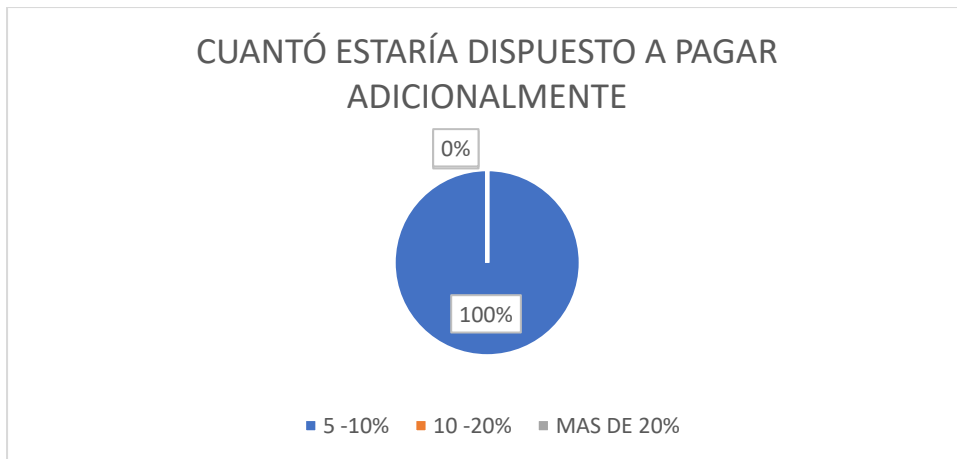


Figura 11 Aumento en el precio

Fuente: Encuesta realizada

Otro hallazgo es que la mayoría de los pacientes asisten en su mayoría por motivo de controles regulares, esto nos brinda la oportunidad de crear más opciones de servicios dentro de la misma aplicación, tales como la creación de carpetas y envío de resultados médicos.

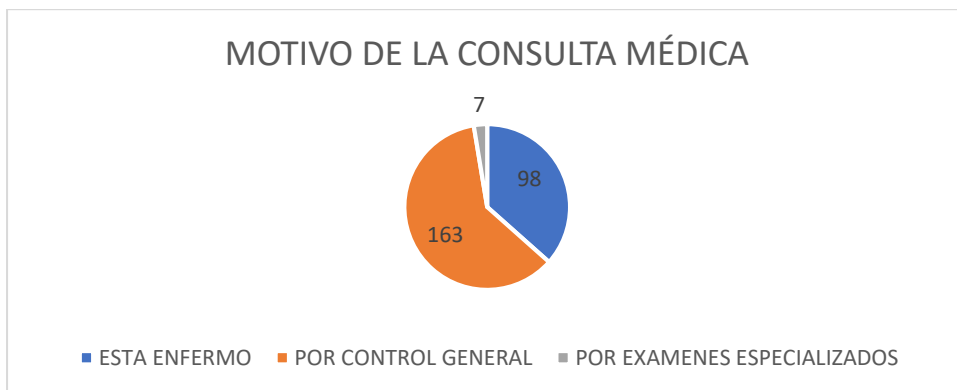


Figura 12 Motivos de asistir a las consultas

Fuente: Encuesta realizada

La mayor parte de pacientes encuestados eligieron al dispositivo electrónico Smartphone como la herramienta más utilizada (83%), y seleccionaron el sistema operativo Android como el más utilizado, pero hay un pequeño porcentaje (12%) que utiliza el sistema operativo IOS lo cual supondría que debemos crear ambas opciones.

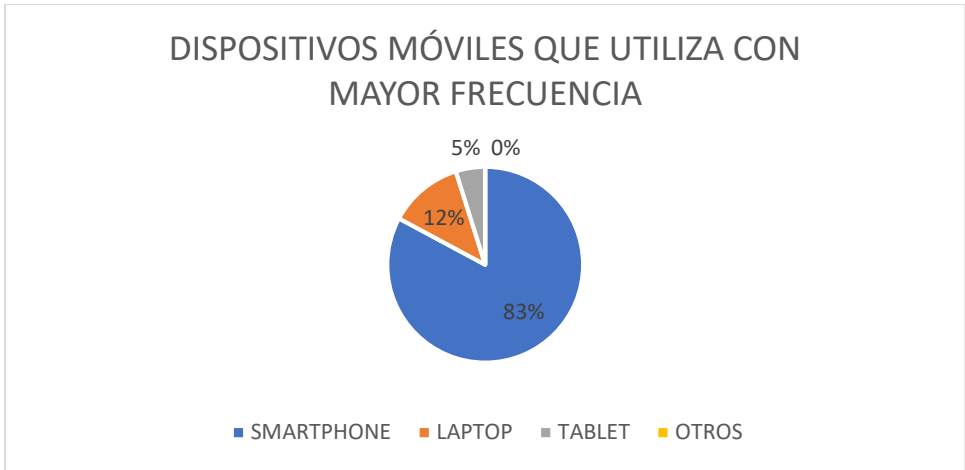


Figura 13 Dispositivos más utilizados

Fuente: Encuesta realizada

En cuanto a las computadoras de escritorio el sistema operativo más utilizado es WINDOWS y en menor porcentaje MAC.

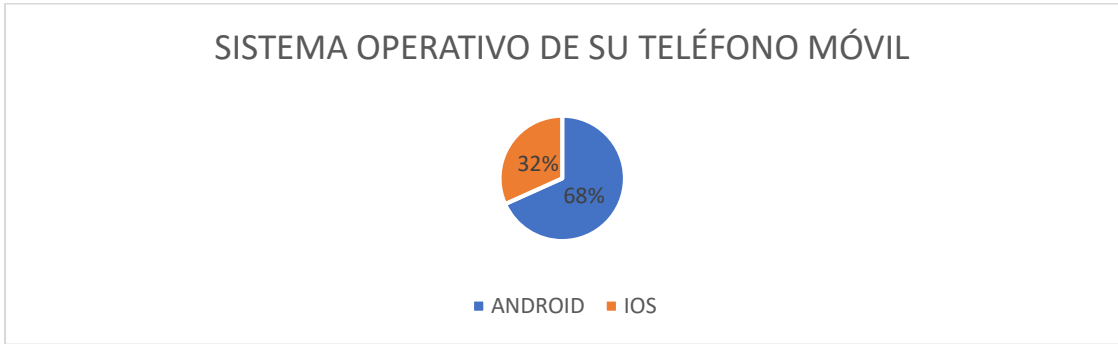


Figura 14 Sistemas operativos móviles

Fuente: Encuesta realizada

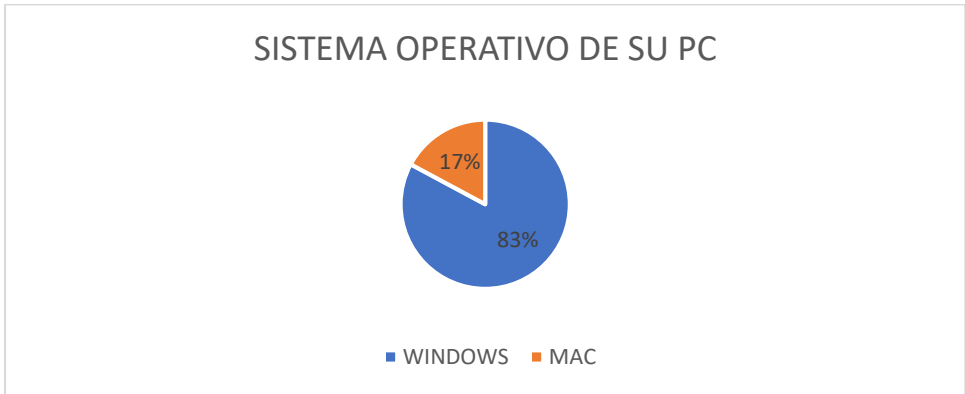
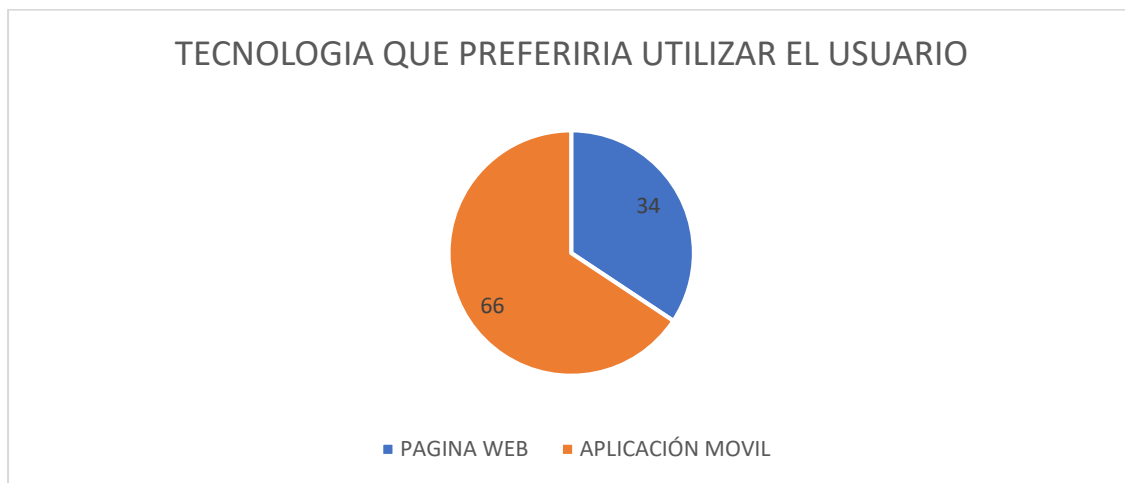


Figura 15 Sistemas operativos Computacionales

Fuente: Encuesta realizada

El 66% de los pacientes encuestados expresaron que se sentirían más cómodos descargando una aplicación electrónica que ingresar a una página web.



*Figura 16 Tecnologías preferidas por los usuarios*

*Fuente: Encuesta realizada*

Los encuestados se mostraron bastante interesados en que la aplicación permita el envío de resultados de exámenes médicos y recordatorio de la cita médica.

Nos encontramos con la necesidad de crear una opción que permita realizar el pago en línea para poder asegurar el cupo de la cita médica.

### 4.3. Análisis Multivariable

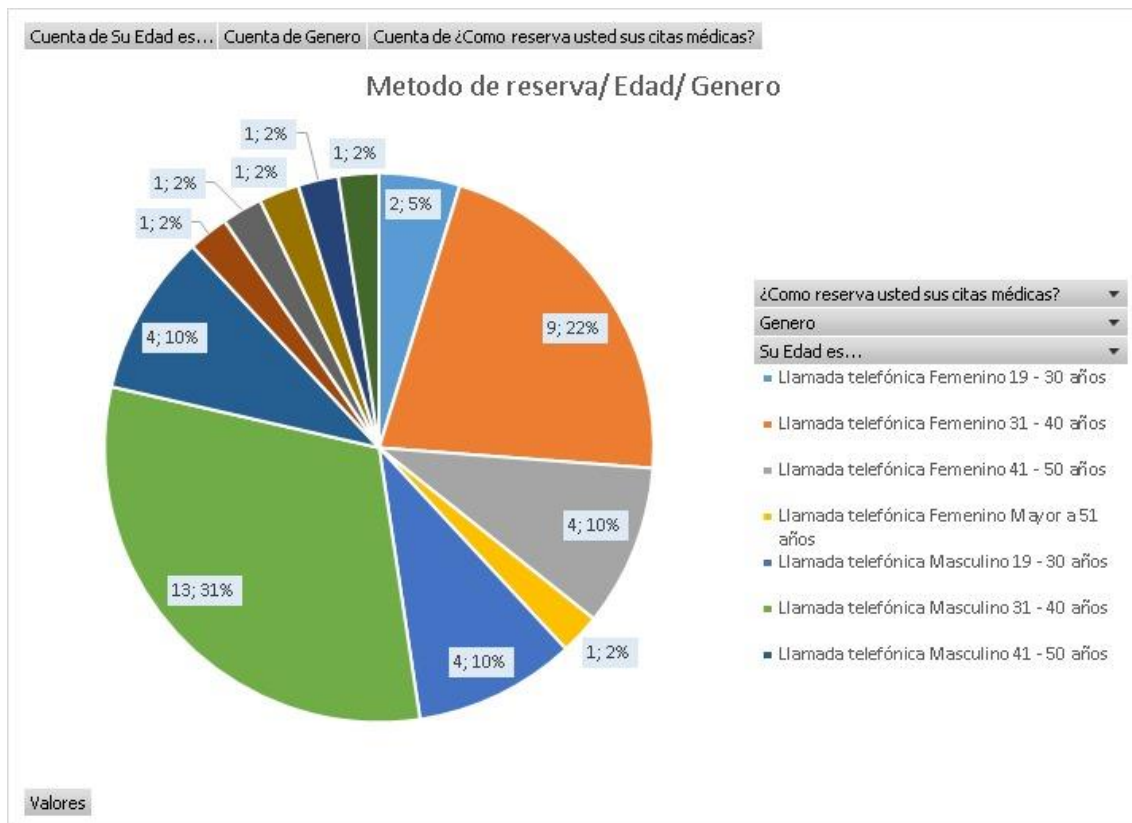


Figura 17 Gráfico Multivariable Método de reserva/Genero/Edad

Fuente: Encuesta realizada

Como podemos observar en la gráfica las edades más representativas se encuentran comprendidas entre 31 a 40 años y presentan una participación significativa en ambos géneros.

El método de reserva más utilizado es la llamada telefónica, lo anterior repercute en la importancia de tener una vía alterna de reserva de citas médicas que permita acceder al servicio en caso de una contingencia o el no tener disponible este canal o el factor humano que involucra en caso de no estar disponible.

Además de la completa aceptación que muestra la propuesta de incorporar una aplicación electrónica que permita la reserva de citas médicas a través de Internet.



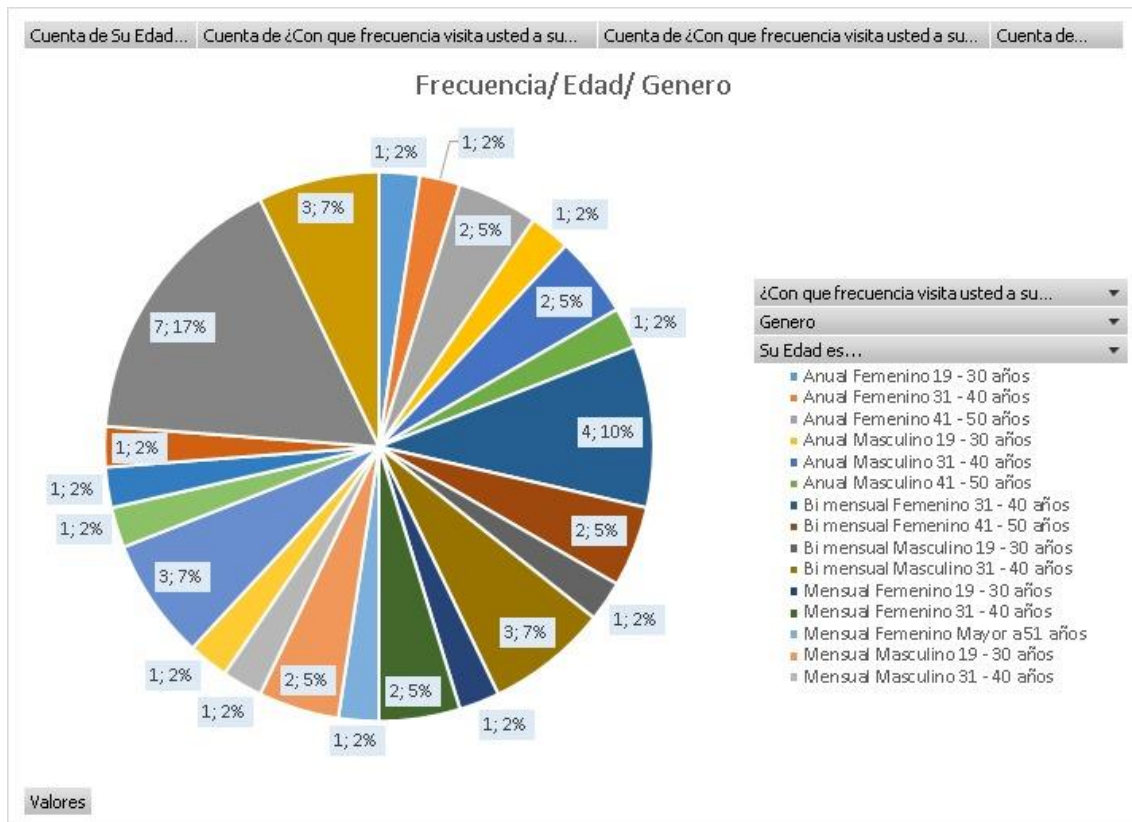


Figura 18 Gráfico Multivariable Frecuencia/Genero/Edad

Fuente: Encuesta realizada

En esta grafica podemos observar el comportamiento de la frecuencia de los pacientes que asisten a la consulta médica, así como también su distribución en relación con la edad y su género.

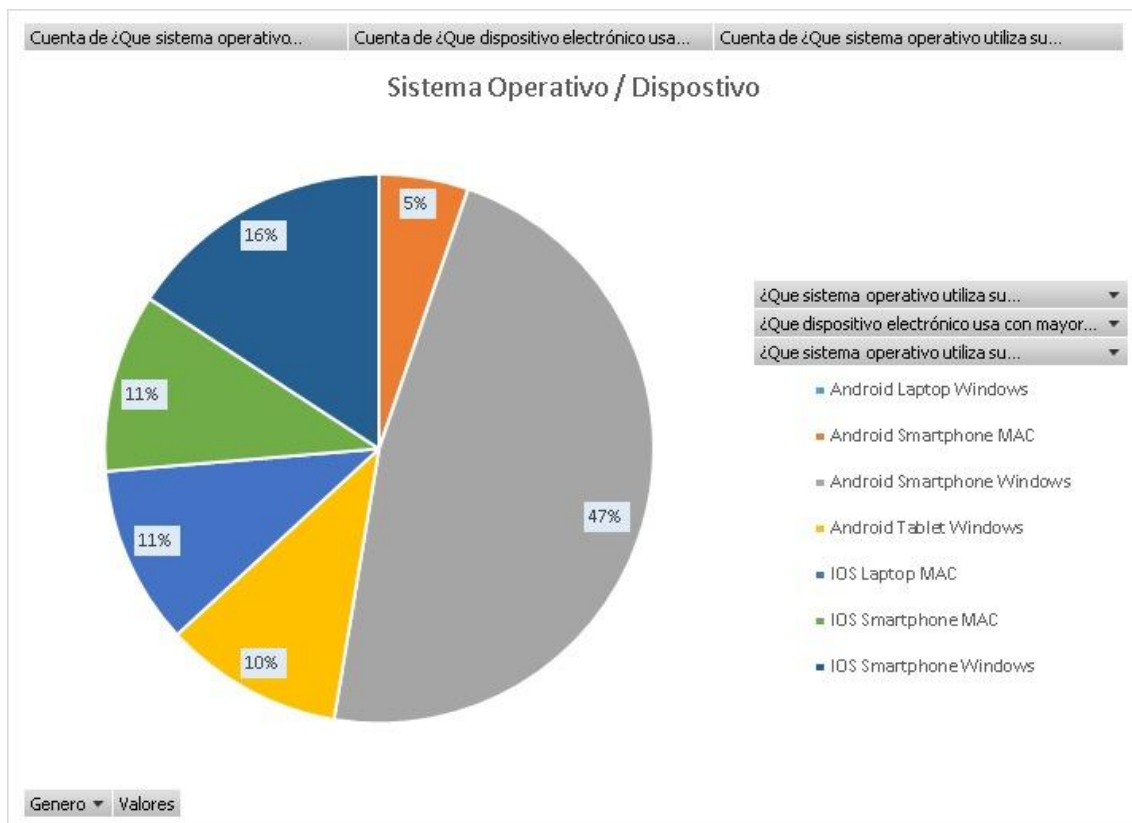


Figura 19 Gráfico Multivariable Dispositivo/Sistema Operativo

Fuente: Encuesta realizada

En esta grafica podemos visualizar que el sistema operativo más utilizado es el Android en el dispositivo de teléfono celular móvil, para tener un punto de partida hacia donde debemos enfocar la compatibilidad de la aplicación, y el diseño que permita cubrir todas las necesidades.

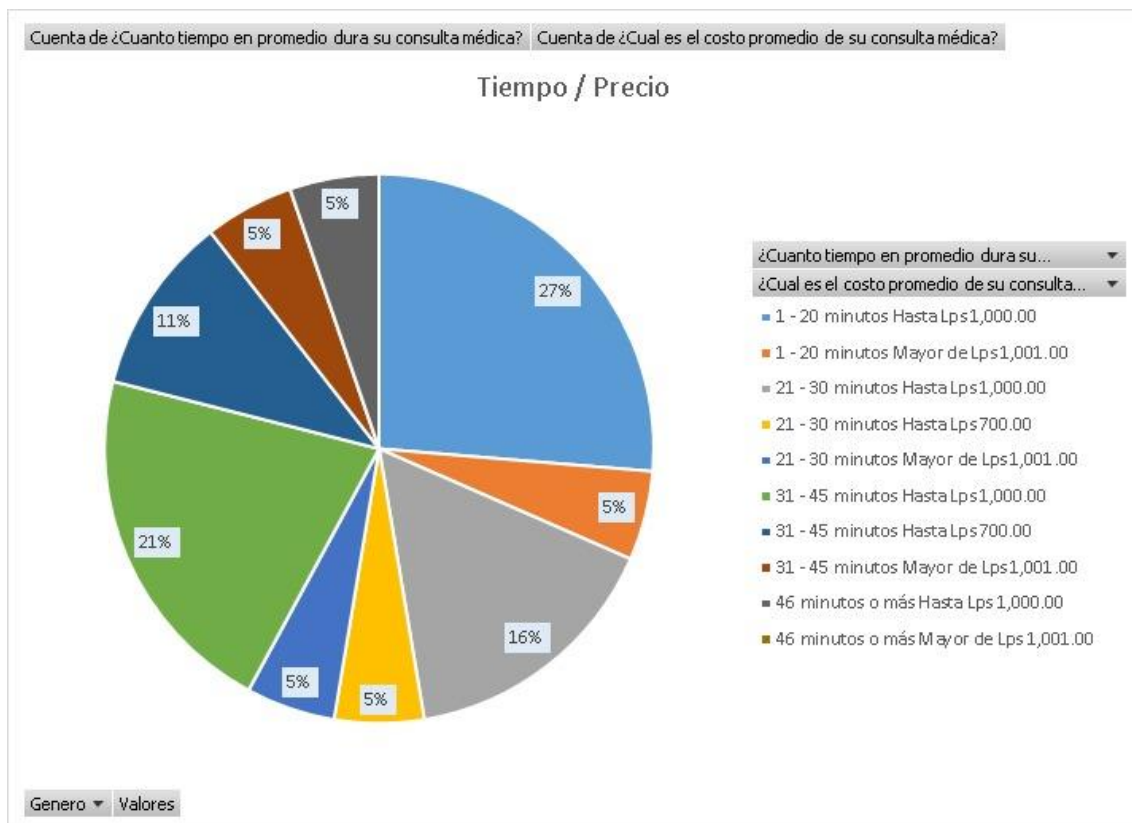


Figura 20 Gráfico Multivariable Tiempo/Precio

Fuente: Encuesta realizada

Podemos concluir que la mayoría de las consultas médicas duran en su mayoría 20 minutos con un costo de L.1, 000.00, seguidas de rangos de hasta 30 y 45 minutos respectivamente al mismo costo.

Lo anterior nos da la pauta para el diseño de la aplicación con la disponibilidad de cupos al poder estipular un rango de tiempo para la distribución de cupos diarios disponibles, también obtuvimos la información financiera pertinente para poder diseñar una herramienta que permita también facilitar la recepción de pagos en línea, ahora nos quedan claros los rangos de precios de la consulta médica.

#### 4.4. Análisis Cualitativo

Comentarios relevantes de personas involucradas en el proceso

**Secretarias de médicos:** “tengo temor que nos vayan a sustituir por procesos que utilizaran ahora tecnología y perdamos el empleo”.

En este aspecto el proyecto considerara el involucramiento de las secretarias en el proceso de redistribución de funciones pues al tratarse de personal de primera línea el temor puede hacer que se busque afectar la aceptación de la aplicación móvil, mediante una correcta socialización de éste.

**Médicos:** “La iniciativa puede ser sustentable en medida de que esta tecnología nos traiga más pacientes que deriven en tratamientos más complejos, también debe contemplar la opción de poder realizar el pago en línea a modo de confirmación y así evitar reserva de cupos perdidos”.

Se debe crear un estadístico que permita demostrar la sustentabilidad del proyecto en cuanto a la mayor eficiencia para poder atender mayor cantidad de pacientes o alcance y evitar espacios de tiempos perdidos o no reasignados, también de la cantidad de procedimientos quirúrgicos o intervencionistas que deriven de dicha atención.

**Hospital Medical Center:** “Necesitamos nos suministren los resultados de sus encuestas, pues el hospital solo lleva estadística de hospitalizaciones, pero no de la consulta externa”.

Como podemos ver este es una oportunidad para la aplicación de poder crear estadísticos que nos dé información valiosa sobre el tema de la consulta médica externa, así el Hospital podría crear estrategias de publicidad y marketing para promover sus servicios.

**Paciente 1:** “la aplicación no debería tener un costo adicional a la consulta médica recuerden que ya el parqueo es lo suficientemente caro y el Hospital se debe preocupar por ofrecer servicios actualizados a sus pacientes”.

**Paciente 2:** “el hospital debería tener una aplicación que permita monitorizar a un paciente a distancia en casos muy graves”.

En este punto hemos decidió que los costos no se verán reflejados en el costo de la consulta médica.

#### 4.5. Análisis Financiero

Según los datos obtenidos en las encuestas realizadas a los usuarios de servicios médicos del Hospital Honduras Medical Center y las entrevistas realizadas al personal administrativo y personal del área de TI se procedió a realizar el análisis financiero obteniendo los siguientes resultados:

##### 4.5.1. Ingresos

Concepto	2019	2020	2021	2022
Cuota mensual	\$ 50	\$ 52.5	\$ 55.12	\$ 57.88
Cantidad de Médicos	\$ 143	\$ 143	\$ 143	\$ 143
Ingresos mensuales	\$ 7,150	\$ 7,507.5	\$ 7,882.88	\$ 8,277
<b>Ingresos Anuales</b>	<b>\$ 64,350</b>	<b>\$ 90,090</b>	<b>\$ 94,594.5</b>	<b>\$ 99,324.23</b>

##### \*Notas

1. 2019 Solo consideramos 9 meses, debido a que se requieren 6 meses para el desarrollo de la aplicación.
2. Valores representados en dólares.
3. Se asume un incremento anual del 5% en los precios.

*Tabla 3 Ingresos Proyectados*

*Fuente: Elaboración propia*

Se asumen 9 meses del año 2019 ya que el desarrollo de la aplicación consumiría de 4-6 meses, ya que el costo de la aplicación móvil será en lempiras se estima un incremento del precio del 5% debido a la depreciación estimada por el BCH.

#### 4.5.2. Egresos

Concepto	2019	2020	2021	2022
Consultoría	\$ 2,000	\$ 2,100	\$ 2,205	\$ 2,315,25
Servicios de Internet	\$ 200	\$ 210	\$ 220.5	\$ 231,53
Servicios de AWS	\$ 1,300	\$ 1,365	\$ 1,433.25	\$ 1,504,91
Costos Mensuales	\$ 3,500	\$ 3,675	\$ 3,858.75	\$ 4,051,69
<b>Costos Anuales</b>	<b>\$ 31500</b>	<b>\$ 44100</b>	<b>\$ 46305</b>	<b>\$ 48620,25</b>

#### \*Notas

1. 2019 Solo consideramos 9 meses, debido a que se requieren 6 meses para el desarrollo de la aplicación.
2. Valores representados en dólares.
3. Se asume un incremento anual del 5% en los precios.

Tabla 3 Egresos Proyectados

Fuente: Elaboración propia

En las encuestas realizadas al personal de TI, se obtuvo la información referente a los costos de las tecnologías de la información necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación.

#### 4.5.3. Depreciación

Inversión inicial	2019	2020	2021	2022	Valor de rescate
\$ 30,000	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 12,000

Tabla 4 Depreciación Proyectada

Fuente: Elaboración propia

Para la depreciación solo se toman 4 años ya que se considera que la vida útil de los productos de software tiene esta duración, debido al rápido avance que se da en el área de tecnologías de la información, aunque según las NIFF este tipo de productos se deprecian un 15% Anual.

#### 4.5.4. Balance General

Activos		Capital	
Activos Diferidos	\$ 30,000	Patrimonio neto	\$ 30,000
<b>Total, Activo</b>	<b>\$ 30,000</b>	<b>Total, Capital</b>	<b>\$ 30,000</b>

Tabla 5 Balance General Año 1

Fuente: Elaboración propia

Consideramos que el Hospital Honduras Medical Center parte de las empresas que pertenecen a Banco Atlántida tiene el capital suficiente para realizar la inversión sin necesidad de optar a financiamiento.

#### 4.5.5. Estado de resultados

Concepto/Año	2019	2020	2021	2022
Ingresos Netos	\$ 64,350	\$ 90,090	\$ 94,594.5	\$ 99,324.225
<b>Total, Ingresos</b>	<b>\$ 64,350</b>	<b>\$ 90,090</b>	<b>\$ 94,594.5</b>	<b>\$ 99,324.225</b>
<b>Deducciones</b>				
Gastos de Administración	\$ 31,500	\$ 44,100	\$ 46,305	\$ 48,620.25
Depreciación	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500
<b>Total, Deducciones</b>	<b>\$ 36,000</b>	<b>\$ 48,600</b>	<b>\$ 50,805</b>	<b>\$ 53,120.25</b>
<b>Utilidad antes de Impuesto</b>	<b>\$ 28,350</b>	<b>\$ 41,490</b>	<b>\$ 43,789.5</b>	<b>\$ 46,203.975</b>

Tabla 6 Estados de resultados proyectados

Fuente: Elaboración propia

Como observamos durante los 4 años de vida útil del proyecto obtenemos utilidades

#### 4.5.6. Flujos de Efectivo

Descripción	Año 0	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
<b>Ingresos por servicios</b>		<b>\$ 64,350</b>	<b>\$ 90,090</b>	<b>\$ 94,595</b>	<b>\$ 99,324</b>
<b>Costo de operación</b>		<b>\$ 31,500</b>	<b>\$ 44,100</b>	<b>\$ 46,305</b>	<b>\$ 48,620</b>
Depreciación		\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500
<b>Utilidad bruta</b>		<b>\$ 28,350</b>	<b>\$ 41,490</b>	<b>\$ 43,790</b>	<b>\$ 46,204</b>
ISR		\$ 7,088	\$ 10,373	\$ 10,947	\$ 11,551
<b>Utilidad o pérdida neta</b>		<b>\$ 21,263</b>	<b>\$ 31,118</b>	<b>\$ 32,842</b>	<b>\$ 34,653</b>
Depreciación		\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500	\$ 4,500
Inversión total	\$ -30,000.00	\$ 25,763	\$ 35,618	\$ 37,342	\$ 39,153
Saldo inicial de efectivo		-			
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>\$ -30,000.00</b>	<b>\$ 25,763</b>	<b>\$ 35,618</b>	<b>\$ 37,342</b>	<b>\$ 39,153</b>
<b>Flujos descontados</b>		<b>\$ 24,881</b>	<b>\$ 33,222</b>	<b>\$ 33,639</b>	<b>\$ 34,063</b>
Recuperación acumulada	<b>\$ -30,000.00</b>	\$ -5,119.03	\$ 28,102.67	\$ 61,741.19	\$ 95,804.11

<b>TASA DE INTERÉS (Tasa de Descuento)</b>	3.54%	Ver Anexo 2
<b>IR</b>	\$ 4.19	
<b>PR</b>	1.15	1 año 1 Mes y 25 Días
<b>TIR</b>	96.10%	
<b>TIR NETA</b>	<b>92.55%</b>	
<b>VAN</b>	<b>\$95,804</b>	

Tabla 7 Flujos de Efectivo Proyectados

Fuente: Elaboración propia

Según las ganancias obtenidas en los estados de resultados proyectados para un escenario optimo podemos observar que por cada dólar invertidos obtendríamos 3.19 dólares de ganancia, además que la inversión inicial se recupera en menos de 2 años, con una TIR del 96.10% y un VAN de 95,804 dólares.

#### Flujos de Efectivo Sensibilizados

Incremento/reducción	20%	20%	10%
Caso	Ventas	Costos Fijos	Precio
Caso Base	\$ 1,716	\$ 42,000	\$ 50
Peor Caso	\$ 1,373	\$ 50,400	\$ 45
Mejor Caso	\$ 2,059	\$ 33,600	\$ 55

Año	Caso Base		Peor caso		Mejor Caso	
0	-\$ 30,000		-\$ 30,000		-\$ 30,000	
1	\$ 33,975	\$ 32,812.45	\$ 9,657	\$ 9,326.56	\$ 60,867	\$ 58,784.27
2	\$ 33,975	\$ 31,689.69	\$ 9,657	\$ 9,007.43	\$ 60,867	\$ 56,772.81
3	\$ 33,975	\$ 30,605.34	\$ 9,657	\$ 8,699.21	\$ 60,867	\$ 54,830.18
4	\$ 33,975	\$ 29,558.10	\$ 9,657	\$ 8,401.55	\$ 60,867	\$ 52,954.02
	VP	\$ 124,665.58	VP	\$ 35,434.75	VP	\$ 223,341.28
	Inversión	\$ -30,000	Inversión	\$ -30,000	Inversión	\$ -30,000
	<b>VPN</b>	<b>\$ 94,665.58</b>	<b>VPN</b>	<b>\$ 5,434.75</b>	<b>VPN</b>	<b>\$ 193,341.28</b>

Tabla 8 Flujos de efectivo sensibilizados

Fuente: Elaboración propia

Consideramos que las variables más sensibles a cambios en este proyecto son: El precio, los costos fijos y el nivel de ventas.

Planteamos 3 posibles escenarios asumiendo los 12 meses del año y precios constantes durante todo el proyecto con las siguientes configuraciones para cada variable

Caso base: Variables sin cambios.

Pesimista: Se disminuye en un 20% el nivel de ventas y en 10% el precio, se incrementan en un 20% los costos fijos



Optimista: Se disminuye en un 20% los costos fijos, se incrementa en 10% el precio y en 20% el nivel de ventas.

Bajo estos escenarios se observa que aun en el peor de los casos se obtienen ganancias por lo cual consideramos que el proyecto es factible.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

- El método para la reserva de citas médicas que el hospital Honduras Medical Center provee a sus usuarios en la actualidad es mediante llamada telefónica o presentarse de manera física a las instalaciones. Lo cual causa molestia entre los usuarios por la pérdida de tiempo que el dicho método implica.
- En base los indicadores financieros del caso base con una tasa interna de retorno (TIR) de 96.10%, un periodo de recuperación (PR) de un año, un mes y 25 días, un valor presente neto (VPN) de 95,804.00 dólares de los Estados Unidos de América concluimos que el proyecto es factible.
- Actualmente en el país no existe una aplicación móvil con esta funcionalidad, por lo cual el hospital Honduras Medical Center sería un pionero en esta área.
- Para el desarrollo de esta aplicación se necesitarán los servicios de consultoría con personal experto en los servicios de Amazon Web Services (AWS).

## 5.2. Recomendaciones

En base a las diferentes entrevistas realizadas al personal de TI e Administrativo y os resultados obtenidos en la encuesta podemos realizar las siguientes recomendaciones:

- La aplicación móvil debe desarrollarse en el kit de desarrollo de software (SDK) Ionic, ya que el mismo permite crear una aplicación móvil compatible con los diferentes sistemas operativos de los Smartphones.
- Se recomienda utilizar los servicios de Amazon AWS ya que ayudarían a la organización a evitar los altos costos en que debe incurrir en lo que es la compra y mantenimiento de servidores, además que son servicios que brindan la capacidad de pagar por lo que consume, con lo cual en los primeros meses de la aplicación se asume que el costo será mucho menor a lo proyectado.
- Se recomienda utilizar el servicio de consultoría de un experto en Amazon AWS y aplicaciones móviles, el cual será el encargado de la mantener la aplicación actualizada, agregarle nuevas funcionalidades según los requiera la organización, velar por el correcto funcionamiento de los módulos y servicios de Amazon.
- Se recomienda dar algún tipo de incentivo en los primeros meses del proyecto para promocionar la aplicación móvil y de esta manera dar a conocer a los usuarios las ventajas y el nivel de compromisos de la organización para mantener la fidelidad y un alto nivel de satisfacción de sus clientes.

## CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

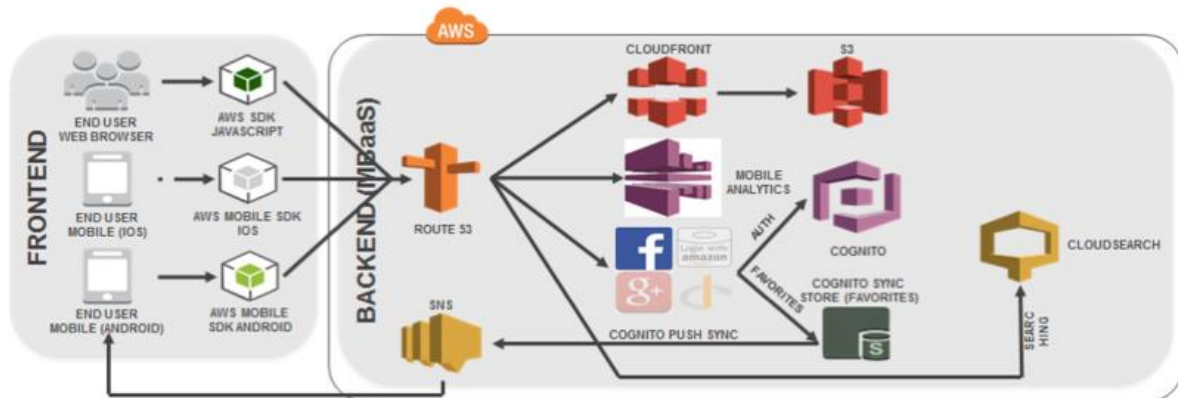


Figura 21 Arquitectura de la Aplicación

Fuente (Amazon Web Services: Mobile Backend as a Service Patrón de Arquitectura)

El diseño de la aplicación móvil contempla el uso de los servicios de Amazon *web services* (AWS).

### 6.1. Componentes AWS

Dentro de las soluciones actualmente ofrecidas por AWS, destacamos los siguientes servicios que utilizamos para estructurar los componentes de *backend* de la arquitectura propuesta. Aquí haremos una descripción de cada uno de estos servicios con breves indicaciones del papel que ellos juegan dentro del modelo *MBaaS* (*Mobile Backend as a Service*).

#### 6.1.1. AWS SDK: desarrollo de la aplicación

AWS cuenta con diferentes *SDKs* para facilitar el desarrollo de aplicaciones que integran o hacen uso de los servicios de AWS. Actualmente AWS cuenta con *SDKs* para desarrollo en Java, .Net, Node.js, PHP, Python, Ruby, Go y JavaScript en el browser. También están disponibles *SDKs* para plataformas móviles como FireOS, Android, iOS y Unity.

### 6.1.2. Amazon S3: hosting de sitios estáticos

Amazon Simple Storage Service (S3) es un servicio de almacenamiento de objetos vía web donde el usuario es cobrado solamente por la utilización de recursos – volumen de datos almacenados, peticiones y *transfer out* -. El servicio fue diseñado para tener alta durabilidad, disponibilidad y escalar su capacidad de acuerdo con la demanda de recursos. S3 puede ser configurado para funcionar como web server para sitios estáticos y las llamadas al *backend* de las páginas de estos sitios, pueden ser realizadas vía peticiones GET/POST o hasta haciendo uso del SDK JavaScript para acceder directamente los resultados de AWS.

### 6.1.3. *CloudFront*: aumento de desempeño para entrega de contenido web

Amazon *CloudFront* puede ayudar a aumentar el desempeño de sus aplicaciones web y disminuir significativamente la latencia de entrega del contenido a sus clientes. El servicio hace uso de una red global de puntos de presencia que almacenan en caché, copias de los archivos con más peticiones o próximos a sus visualizadores. Al igual que otros servicios de AWS, *CloudFront* es una oferta de auto servicio, cobrada por el uso, sin exigencia de compromisos a largo plazo o tazas mínimas.

### 6.1.4. Amazon *DynamoDB*: base de datos no relacional

Es un servicio de base de datos no relacional (NoSQL). De una forma similar a los otros servicios administrados presentados aquí, todo el trabajo para garantizar la alta disponibilidad del servicio, durabilidad de los datos y estructurar sus componentes internos para atender el desempeño especificado en las tablas del banco, son realizados por la solución de forma transparente.

#### 6.1.5. Amazon *Cognito*: autenticación, autorización y sincronización de datos

Amazon *Cognito* es un servicio que permite guardar fácilmente datos móviles de usuarios tales como preferencias de aplicaciones o estados de juegos en AWS. Todo esto sin necesidad de desarrollar ningún código de *backend* o de administrar una infraestructura. Los datos pueden ser guardados localmente en los dispositivos de los usuarios, permitiendo que la aplicación funcione incluso cuando el dispositivo esté temporalmente sin acceso a Internet. Otra funcionalidad bastante útil de este producto es la integración con proveedores de inicios de sesión públicos como Facebook, Twitter, entre otros.

#### 6.1.6. AWS Lambda: ejecutar código basado en eventos

Servicio de computación que permite ejecutar programas en respuesta a un evento que puede ser una carga de un archivo a Amazon S3, una escritura de una nueva información en *DynamoDB*, una llamada directa vía el SDK de AWS, o incluso como resultado de un evento agendado de ejecución recurrente. Para cada evento, AWS Lambda reserva los recursos de computación necesarios y ejecuta su programa. Con esta solución es posible implementar rutinas de *backend* sin la necesidad de tener que mantener una infraestructura compleja (con alta disponibilidad) para tal fin.

#### 6.1.7. Amazon API Gateway: punto de entrada para el *backend*

Amazon API Gateway es un servicio totalmente administrado que permite que los desarrolladores creen, publiquen, operen, monitoreen y protejan *APIs* en cualquier escala. El servicio procesa todas las tareas relacionadas a acceso y procesamiento de hasta centenares de miles de llamadas simultáneas de *APIs*, incluyendo también la administración de tráfico, autorización, control de acceso, monitoreo y administración de versiones de las *APIs*.

#### 6.1.8. Amazon *CloudSearch*: indexación y búsqueda

Motor administrado de búsqueda administrado que requiere mínimo mantenimiento. Con este servicio es posible implementar de forma simple, una solución de búsqueda para su aplicación. Las características de escalabilidad de Amazon *CloudSearch* son múltiples (ejemplo: podemos aumentar la capacidad de procesamiento y memoria de los nodos del clúster o simplemente adicionar más nodos a la estructura) y, nuevamente no hay necesidad de preocuparse con detalles de operación de infraestructura donde el servicio opera.

#### 6.1.9. Amazon SNS: notificaciones vía *push*

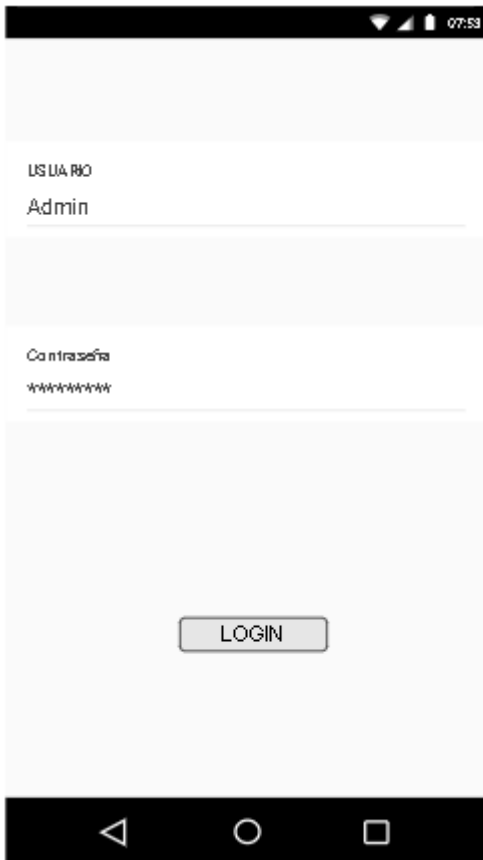
Amazon Simple *Notification Service* (SNS) es un servicio administrado que permite fácil implementación de un sistema de notificación para su aplicación. Integrado con las principales soluciones de notificaciones existente: envío de notificaciones *push* para Apple iOS, Android y otros dispositivos móviles, como también para destinos como filas de Amazon SQS, funciones AWS Lambda, direcciones de email, SMS (por el momento solamente en EE. UU.) y *endpoints* HTTP.

#### 6.1.10. Amazon *Mobile Analytics*: monitoreo de uso de la aplicación

El servicio de Amazon *Mobile Analytics* permite que los administradores de una aplicación móvil monitoreen múltiples métricas de uso de su aplicación. Algunas de las métricas más interesantes son: cantidad de nuevos usuarios, número de usuarios que regresaron a usar la aplicación, monetización y retención de usuarios. Además de las métricas predefinidas, el desarrollador puede implementar métricas personalizadas dentro del código de su aplicación. Un punto importante de este servicio es que, así como todos los otros, AWS no tiene acceso a sus datos por lo que no son agregados ni consolidados, ni publicados. Todos los datos recolectados y enviados para Amazon *Mobile Analytics* son 100% de su propiedad.

## 6.2. Diseño

### 6.2.1. Inicio de sesión



*Figura 22 Inicio de Sesión*

*Fuente: Entrevistas Realizadas*

La aplicación móvil debe permitir el acceso tanto a los usuarios, médicos y personal administrativo y determinar los permisos que tiene cada usuario.

Se debe permitir el acceso con cuentas de Google, Facebook y redes sociales similares

## 6.2.2. Registro

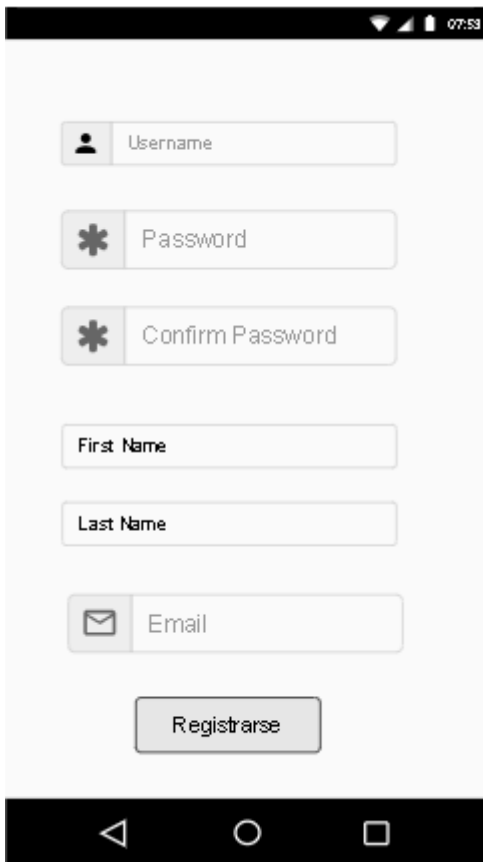
A screenshot of a mobile application's registration screen. The screen is white with a black status bar at the top showing signal strength, Wi-Fi, and the time 07:53. The form consists of several input fields: 'Username' with a person icon, 'Password' and 'Confirm Password' with asterisk icons, 'First Name', 'Last Name', and 'Email' with an envelope icon. Below the fields is a 'Registrarse' button. At the bottom is a black navigation bar with three white icons: a back arrow, a circle, and a square.

Figura 23 Registro

Fuente: Entrevistas Realizadas

La aplicación debe permitir a nuevos usuarios registrarse ingresando un nombre de usuario, Contraseña, nombres y apellidos un Email o un número de teléfono para verificar la cuenta y opcionalmente un número de identidad.

Para verificar la cuenta se enviará un correo, SMS o una notificación *Push* con un código que el usuario debe ingresar para validar que el correo u teléfono exista y se encuentre en uso.



### 6.2.3. Búsqueda y Perfil de los Médicos

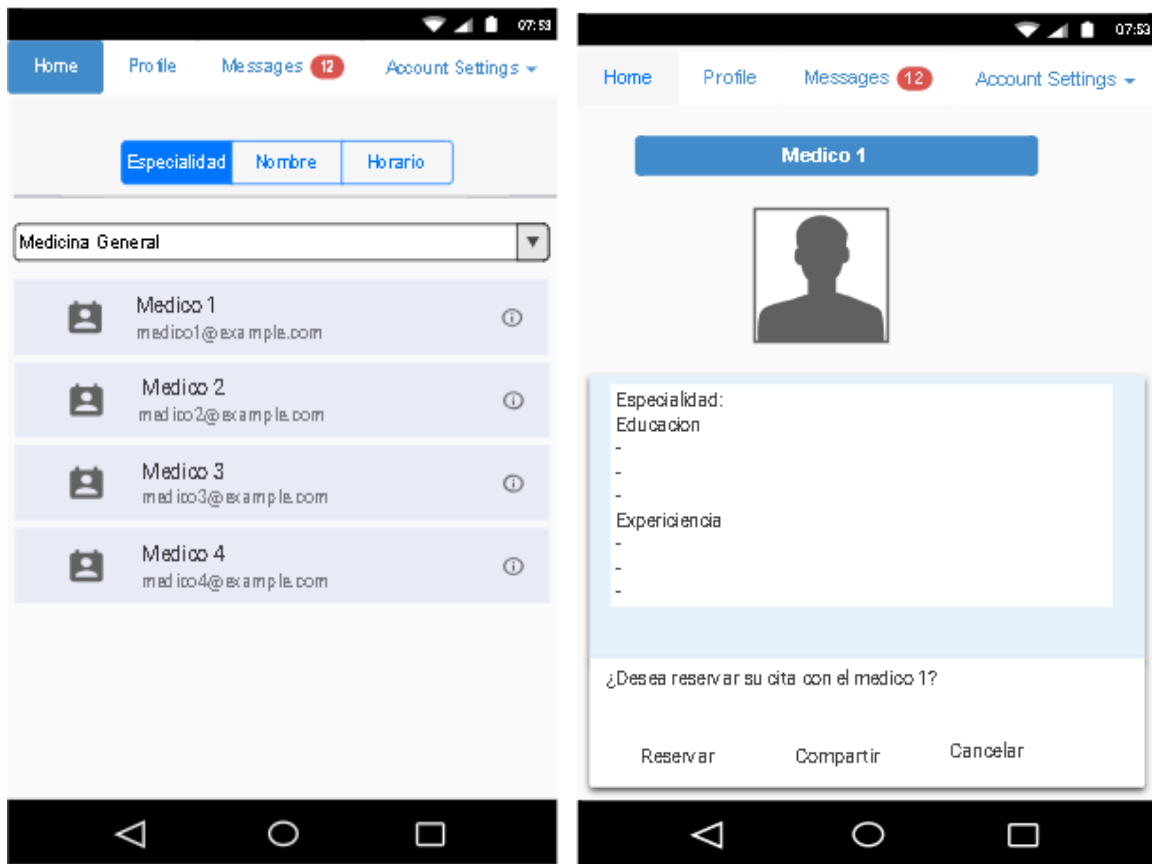


Figura 24 Búsqueda de Médicos

Fuente: Entrevistas Realizadas

Figura 25 Perfil del médico

Fuente: Entrevistas Realizadas

La aplicación debe permitir al usuario buscar un médico para reservar su cita y poder filtrar los mismos por especialidad, horario, nombre, etc. Además de proporcionar un resumen con la información del médico seleccionado.

## 6.2.4. Perfil del paciente



Figura 26 Perfil del Usuario

Fuente: Entrevistas Realizadas

EL perfil del paciente debe contener tanto la información que no cambia a lo largo del tiempo (Identidad, nombre, Fecha de nacimiento, tipo de sangre), así como la información y detalles de cada una de sus visitas médicas en las que se deben registrar datos como peso, estatura presión arterial, temperatura, ritmo cardíaco, fecha de la cita, médico por el que fue atendido, diagnóstico, receta de medicamentos, etc.

## 6.2.5. Mensajes/Notificaciones

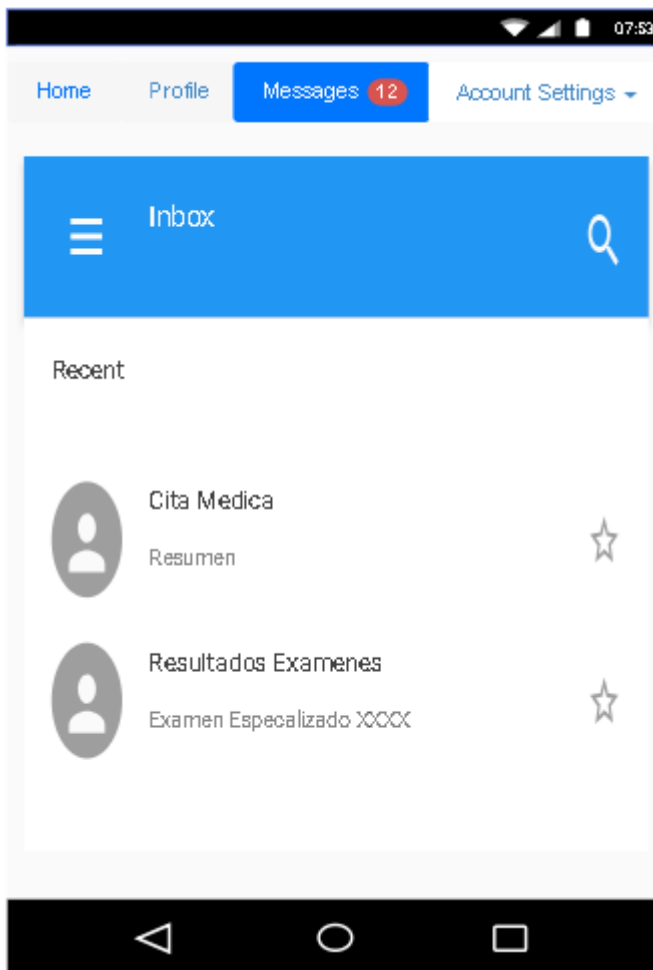


Figura 27 Mensajes o notificaciones

Fuente: Entrevistas Realizadas

En esta pestaña se podrán ver todas las notificaciones enviadas a los usuarios de la aplicación móvil, ya sea notificaciones sobre pago de citas, recordatorios, envío de resultados mediante la aplicación o cuando estén disponibles para que el usuario pase por ellos en las oficinas de la institución, etc.

## 6.2.6. Reserva de Citas

The screenshot shows a mobile application interface for booking a doctor appointment. At the top, there is a navigation bar with options: Home, Profile, Messages (with a red notification bubble containing the number 12), and Account Settings. Below this, a blue button labeled "Medico 1" is visible. The main form area contains two input fields: "Fecha de la Cita" (Appointment Date) with a date picker set to "4/22/2012", and "Hora de la Cita" (Appointment Time) with a dropdown menu showing "Seleccione una Hora". Below these fields is a text box containing the following instructions in Spanish: "Se recomienda estar presente 10 minutos antes de la hora de su cita para evitar la reasignacion de su turno." (It is recommended to be present 10 minutes before the appointment time to avoid the reassignment of your appointment slot.), "Debe realizar el pago de su cita 4 horas antes de la misma, para que nuestro sistema no libere su cupo." (You must make the payment of your appointment 4 hours before the same, so that our system does not release your slot.), and "En caso de haber realizado el pago de la misma y requiere que se reagende cancelarla, puede hacerlo por este medio." (In case you have made the payment of the same and require that it be rescheduled, you can do so through this medium.). At the bottom of the form, there is a question "¿Desea reservar su cita con el medico 1?" (Do you want to book your appointment with doctor 1?) and three buttons: "Reservar" (Book), "Compartir" (Share), and "Cancelar" (Cancel). The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.

Figura 28 Reserva de Citas

Fuente: Entrevistas Realizadas

Una vez selecciona el médico de preferencia del usuario se procede a realizar la reserva, el usuario debe seleccionar una fecha igual o posterior hoy, una vez selecciona la fecha se desplegarán las horas que tiene disponible el médico, una vez selecciona la fecha y hora dará clic en el botón reservar para que el sistema bloquee la fecha y hora seleccionada.

## 6.2.7. Pagos

The screenshot displays a mobile application interface for making a payment. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'Profile', 'Messages' (with a red notification bubble containing '12'), and 'Account Settings'. Below this is a blue button labeled 'Pago de Cita'. The main form area is enclosed in a light blue border and contains the following fields:

- \*Numero de Tarjeta: A text input field with a placeholder 'XXXX-XXXX-XXXX-XXXX'.
- \*Tarjeta a nombre de: A text input field with the value 'JOSE PEREZ PEREZ'.
- \*Tarjeta a nombre de: A text input field with a placeholder 'MM/YYYY'.
- Codigo CSC: A text input field with a placeholder 'XXX'.
- Direccion de Facturacion: A section containing a text input field with the value 'Direccion: Col XXXXXXXX' and labels for 'Municipio', 'Departamento Estado', and 'Pais'.

At the bottom of the form, there is a question '¿Desea procesar su pago?' and two buttons: 'Procesar' and 'Cancelar'. The entire interface is set against a white background with a black status bar at the top showing the time '07:53' and various icons.

Figura 29 Pagos de servicios

Fuente: Entrevistas Realizadas

La aplicación debe permitir el pago de servicios mediante tarjeta de crédito y/o débito,

Mediante esta ventana el usuario podrá pagar y guardar sus tarjetas para usarlas en futuros pagos.

## 6.3 Proceso para la reserva de citas medicas

### Reserva de citas

El usuario llena el formulario solicitado por la aplicación electrónica instalada en su dispositivo móvil, el cupo se reserva automáticamente desde la aplicación al estar libre y ser seleccionado por el usuario, una vez que los campos requeridos son completados.

Los datos se actualizan automáticamente en el sistema, es decir la agenda de consultas médicas donde la secretaria ingresa manualmente los pacientes que se presentan a reservar su cita presencialmente o que lo hacen mediante la llamada telefónica.

La secretaria podrá visualizar en su pantalla de escritorio la actualización en línea de los cupos que ya han sido asignado por medio de la aplicación para proceder a asignar manualmente los que no sean reservados a través de la aplicación.

#### Canales de reserva

El hospital honduras Medical Center pone a disposición de cada médico, dos secretarias de planta por cada ala de clínicas, las cuales deberán en la fase inicial del proyecto llevar una coordinación de la agenda del médico tanto electrónica, presencial o telefónica.

A futuro el incentivo para Medical center es disminuir sus costos de planilla al reasignar este personal a otras funciones o disminuirlo significativamente en referente al pasivo laboral, también para evitar la pérdida o sustracción de dinero como consecuencia del manejo del recurso humano.

Y para el médico es el hecho de brindar un servicio de vanguardia que facilita al usuario la comodidad de seleccionar su cupo de forma personalizada, como vemos la tendencia de moda en los negocios y servicios actualmente como en el caso de la venta de boletos aéreos, pago de estacionamientos en línea o con tarjeta de crédito en máquinas en los malls, compra de comidas, productos o servicios a domicilio a través de una aplicación móvil.

En caso de reprogramaciones de cita es decir en caso de que el paciente no se presente a la cita agendada previamente, el paciente podrá reasignar su cupo nuevamente mediante una opción de cancelación de cita y reasignación de la misma.

En el caso de que el médico no se presente a su consultorio como por ejemplo la cancelación de agendas de citas de una tarde por operación de urgencia a un paciente grave, la secretaria deberá reasignar las citas contactando al paciente y reasignando su cupo a posterior.

#### Mantenimiento del sistema

El soporte al sistema será brindado de tres maneras:

- Secretarias: que podrán ingresar, reagendar o cancelar citas y Actualizar los de horarios en que los médicos están disponibles y el contacto con el paciente.
- Médicos: Tienen bajo su control la actualización de sus perfiles, horarios, reagendar o cancelar las citas y el contacto con sus pacientes.
- Consultores: son encargados de velar por el correcto funcionamiento de la aplicación y todos los servicios de AWS, para que nuestro clientes y personal tenga el servicio disponible.

## Referencias

ACHISA. (10 de 08 de 2018). *Asociación Chilena de Informática en Salud - ACHISA*.

Obtenido de Noticias Nacionales: <https://www.achisa.cl/category/nacionales/>

Alexander, L., E. I., & Sanders, D. (2009). Building Capacity Without Disrupting Health Services: Public Health Education for Africa through Distance Learning. *Human Resour Health*.

Álvarez, R. (2002). The promise of e-Health: a Canadian perspective. *E-health*.

ATA, A. T. (19 de 09 de 2018). *American Telemedicine Association* . Obtenido de Telemedicine Glossary: <https://thesource.americantelemed.org/resources/telemedicine-glossary>

Barros Nunes, I. (1994). Noções de educação a distância . *Revista Educação a Distância*.

Bashshur, R., Shannon, G., Krupinski, E., & Grigsby, J. (2011). The Taxonomy of Telemedicine. *Telemedicine and eHealth*, 484-494.

BM, B. M. (20 de 08 de 2018). *Banco Mundial*. Obtenido de Datos: <https://datos.bancomundial.org/indicador/IT.NET.USER.ZS?end=2014&locations=HN&start=2005>

Camacho, J. G. (2008). La historia clínica electrónica: muchas promesas y pocos hechos. *Aten Primaria.*, 13.

Carnicero, J. (2004). La historia clínica informatizada: La implantación de los derechos del paciente. *EUNSA*.



- CEN. (10 de 08 de 2018). *European Committee for Standardization*. Obtenido de News: <https://www.cen.eu/news/brief-news/Pages/default.aspx>
- CESCA, E. (1987). *Los Sistemas de registro en la atención primaria de salud*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.
- Cocina, E. G., & Torres, F. P. (2007). La historia clínica electrónica. Revisión y análisis de la actualidad. Diraya: la historia de salud electrónica de Andalucía. *Rev Esp Cardiol Supl.*, 37-16.
- COM, C. d. (2001). *El futuro de la asistencia sanitaria y de la atención a las personas mayores: garantizar la accesibilidad, la calidad y la sostenibilidad financiera*. Bruselas, Bélgica: Comisión de las comunidades europeas.
- COM, C. d. (2004). *e-Health - making healthcare better for European citizens: An action plan for a European e-Health Area*. Bruselas, Bélgica.
- COM, C. d. (2006). *Health and ageing in the knowledge society: employment, social cohesion and e-health potential*. Bruselas, Bélgica: Comisión de las comunidades europeas.
- COM, C. d. (2008). *La telemedicina en beneficio de los pacientes, los sistemas sanitarios y la sociedad*. Bruselas, Bélgica: Comunicación de la Comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones.
- CONATEL. (2018). *Desempeño del Sector De Telecomunicaciones*. Honduras.
- Craig, L. y. (2011). "Hospital Mortality, Length of Stay, and Preventable Complications Among Critically Ill Patients Before and After Tele-ICU Reengineering of Critical Care Processes. *JAMA*.

- Española, R. A. (05 de Agosto de 2018). *Real Academia Española*. Obtenido de Diccionario de la Real Academia Española: <http://dle.rae.es>
- Gallagher, J. y. (2005). Web-based vs. Traditional Classroom Instruction in Gerontology: a Pilot Study. *Dent Hyg.*
- Gérvas, J. (2000). Expectación excesiva acerca de la pronta. *SEMERGEN*, 3-4.
- Gérvas, J., & Fernández, M. P. (2000). La Historia Clínica electrónica en Atención Primaria, Fundamento Clínico, Teórico y Práctico. *SEMERGEN*, 17-32.
- Giusta, A., & Franco, I. (2003). *Educação a distancia: uma articulação entre teoria e a prática*. Belo Horizonte: PUCMInas.
- Guaranys, L. d., & Castro, C. (1979). *O ensino por correspondência: uma estratégia de desenvolvimento educacional no Brasi*. Brasília: IPEA.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Horney, J. y. (2005). User Patterns and Satisfaction with Online Trainings Completed on the North Carolina Center for Public Health Preparedness Training Web Site. *J Public Health Manag Pract.*
- IHEP, I. f. (1999). *What's the Difference? A Review of Contemporary Research on the Effectiveness of Distance Learning in Higher Education*. Washington, DC.
- IMIA. (10 de 08 de 2018). *International Medical Informatics Association*. Obtenido de News: [http://imia.org:80/News/online\\_news.lasso](http://imia.org:80/News/online_news.lasso)
- INE, I. N. (26 de 8 de 2018). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de Consulta Base de datos INE en línea:  
[http://www.ine.gob.hn/index.php?option=com\\_content&view=article&id=220](http://www.ine.gob.hn/index.php?option=com_content&view=article&id=220)

- I-TECH, I. T. (2007). *Mozambique Distance Learning Assessment: The Use of Distance Learning to Train Health Care Workers in Mozambique.*
- Javier Carnicero Giménez de Azcárate. (2003). De la historia clínica a la historia de salud electrónica. *Informes SEIS.*
- Javier Carnicero; Andrés Fernández. (2011). Manual de salud electrónica para directivos de servicios y sistemas de salud. *CEPAL.*
- Kinfu, o., Poz, M. R., Mercer, H., & Evans, D. B. (2009). The Health Worker Shortage in Africa: are Enough Physicians and Nurses Being Trained? *World Health Organization.*
- Knebel, E. (2001). The Use and Effect of Distance Education in Healthcare: What Do We Know? *Quality Assurance Project Issue Paper.*
- Lorraine, K. y. (2010). 10 Guiding Principles of a Comprehensive Internet-Based Public Health Preparedness Training and Education Program. *Public Health Rep.*
- Lozano, R. y. (2005). *Evaluación comparativa del desempeño de los sistemas estatales de salud usando cobertura efectiva.* México: Salud pública de México.
- Luchesi, C. (1989). Democratização da educação: ensino à distância como alternativa. *Tecnologia Educaciona.*
- Mathauer, I., & Imhoff, I. (2006). Health Worker Motivation in Africa: the Role of Nonfinancial Incentives and Human Resource Management Tools. *Hum Resour Health.*
- MSF, M. S. (2007). *Confronting the Health Care Worker Crisis to Expand Access to HIV/AIDS Treatment: MSF Experience in Southern Africa.* Johannesburgo: Médicos Sin Fronteras.

- NCBI. (10 de 08 de 2018). *National Center for Biotechnology Information*. Obtenido de Data and Software: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/guide/data-software/>
- Nunes, I. (1992). Educação à distância e o mundo do trabalho. *Tecnologia Educacional*.
- O'Reilly, K. (2011). TeleICU Technology Improves Patient Outcomes. *American Medical News*.
- PAHO, P. A. (26 de 08 de 2018). *PAHO eHEALTH*. Obtenido de eHealth Components: [https://www.paho.org/ict4health/index.php?option=com\\_content&view=article&id=80:components&Itemid=0&lang=en](https://www.paho.org/ict4health/index.php?option=com_content&view=article&id=80:components&Itemid=0&lang=en)
- Peña, J. L., & Salvador, C. H. (2003). ESTÁNDARES PARA LA HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA. *Informes SEIS*, 195-227.
- Rashid, B., & Shannon, G. (2009). *History of Telemedicine*. New York: Mary Ann Liebert.
- Savedoff, W. D. (2009). *A moving target: universal access to healthcare services in Latin America and the Caribbean*. Washington: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Shengelia, B. T. (2005). Access, utilization, quality, and effective coverage: An integrated conceptual framework and measurement strategy. *Social Science and Medicine*, 97–109.
- Sosa-Iudicissa, M. R.-R. (2001). *Historia de la telemedicina*. Madrid: Panamericana.
- Strehle, E., & Shabde, N. (2006). One Hundred Years of Telemedicine: Does this New Technology have a Place in Paediatrics? *Arch Dis Child*.
- Tulu, B., Chatterjee, S., & Maheshwar, M. (2007). Taxonomy of Telemedicine Efforts with Respect to Applications, Infrastructure, Delivery Tools, Type of Setting and Purpose. *Telemed J E Health*.

Wooton, R. y. (2009). *Telehealth in the Developing World*. Canadá: International Development Research Centre.

World Health Organization, W. (2016). *Global diffusion of eHealth*.

## Anexos

### Anexo 1 Encuesta

1. Sexo
  - A. Masculino
  - B. Femenino
2. Edad
  - A. 18-30 Años
  - B. 30-40 Años
  - C. 40-50 Años
  - D. >50 Años
3. ¿Como reserva sus citas médicas?
  - A. Asistiendo al establecimiento
  - B. Por Llamada
  - C. Otros Favor Especifique: \_\_\_\_\_
4. ¿Cree que el proceso actual para poder reservas su cita es eficiente?
5. ¿Con que frecuencia visita el médico?
  - A. 1 vez al mes
  - B. 1 vez cada 3 meses
  - C. 1 vez cada 6 meses
  - D. 1 vez al año
  - E. Otro Favor Especifique: \_\_\_\_\_
6. ¿Cuánto tiempo tiene que esperar para reservar su cita?
  - A. 5-15 Minutos
  - B. 16-30 Minutos
  - C. 31-45 Minutos
  - D. 45 minutos o mas
7. ¿Cuánto tiempo dura su consulta médica?

- A. 5-20 Minutos
  - B. 21-30 Minutos
  - C. 31-45 Minutos
  - D. 45 minutos o mas
8. ¿Está satisfecho con la calidad del servicio que recibe la reservar su cita (cree que la reserva mediante Internet solucione este problema)?
9. ¿Cuánto paga por su consulta médica?
- A. Menos de 300 lempiras
  - B. Entre 301 y 500 lempiras
  - C. Entre 501 y 700 lempiras
  - D. Mas de 700 lempiras
10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar si le permitieran agendar su cita desde Internet?
- A. 5 -10%
  - B. 10-20 %
  - C. >20%
11. Asiste a él médica cuando:
- A. Está enfermo
  - B. Por control general
  - C. Por exámenes especializados
  - D. Otros Favor Especifique: \_\_\_\_\_
12. ¿Estaría interesado en una herramienta que le permita reservar su cita desde Internet?
- A. Si
  - B. No
13. ¿Qué dispositivo electrónico usa con más frecuencia?
- A. Smartphone

- B. Computadora/Laptop
- C. Tablet
- D. Otros Favor Especifique: \_\_\_\_\_

14. ¿Qué sistema operativo usa su smartphone?

- A. Android
- B. IOS
- C. Otros Favor Especifique: \_\_\_\_\_

15. ¿Qué sistema operativo usa su computadora/Laptop?

- A. Windows
- B. Mac Os
- C. Otros Favor Especifique: \_\_\_\_\_

16. ¿Se sentiría más cómodo ingresando a una página web o descargando una aplicación en su smartphone Por qué?

17. ¿Además de reversar su cita que otro servicio le gustaría poder realizar desde la herramienta?

## Anexo 2 Tasas de Interés CNBS



TASAS DE INTERES PACTADAS SOBRE DEPÓSITOS A TÉRMINO  
 POR VENCIMIENTO Y MONTO  
 SISTEMA BANCARIO COMERCIAL  
 MONEDA EXTRANJERA  
 VIGENTES AL 30 DE JUNIO DE 2018 <sup>1/</sup>  
 En Porcentajes

MONTO	CONSOLIDADO				Hasta 30 días			De 31 a 60 días			De 61 a 90 días					
	Número de Cuentas	TASAS			Número de Cuentas	TASAS			Número de Cuentas	TASAS			Número de Cuentas	TASAS		
		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA
De 10.00 a 1100.000.00	788	1.231	5.000	0.000	83	1.015	2.500	0.000	36	1.737	3.800	0.500	116	0.999	4.000	0.000
De 1100.000.01 a 1250.000.00	1.491	1.710	5.250	0.100	79	1.179	4.150	0.250	70	1.653	4.000	0.250	242	1.532	4.000	0.250
De 1250.000.01 a 1500.00.00	1.043	2.098	5.250	0.000	47	1.487	3.700	0.250	30	1.845	4.500	0.500	162	1.777	3.750	0.500
De 1500.000.01 a 11.000.000.00	1.080	2.580	9.500	0.250	29	2.068	4.000	0.250	42	2.336	4.500	0.500	119	2.026	3.750	0.750
De 11.000.000.01 a 15.000.000.00	2.558	3.511	5.250	0.000	72	3.382	4.500	0.250	57	3.121	4.500	0.750	270	2.968	4.750	0.750
De 15.000.000.01 a más	1.004	3.449	5.250	0.250	50	3.401	4.500	0.250	21	2.907	4.000	0.750	130	3.307	4.250	0.750
<b>TOTALES</b>	<b>8.184</b>	<b>3.543</b>	<b>5.917</b>	<b>0.100</b>	<b>360</b>	<b>3.302</b>	<b>3.892</b>	<b>0.208</b>	<b>256</b>	<b>2.889</b>	<b>4.217</b>	<b>0.542</b>	<b>1.039</b>	<b>3.180</b>	<b>4.083</b>	<b>0.500</b>

MONTO	De 91 a 180 días				De 181 a 360 días			De 361 días a más				
	Número de Cuentas	TASAS			Número de Cuentas	TASAS			Número de Cuentas	TASAS		
		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA		PONDERADA	MÁXIMA	MÍNIMA
De 10.00 a 1100.000.00	168	1.258	3.500	0.000	403	1.348	3.750	0.000	182	1.067	5.000	0.000
De 1100.000.01 a 1250.000.00	421	1.670	4.000	0.250	540	1.884	4.500	0.100	139	1.803	5.250	0.250
De 1250.000.01 a 1500.00.00	282	1.943	4.000	0.500	412	2.274	4.750	0.000	130	2.557	5.250	0.350
De 1500.000.01 a 11.000.000.00	269	2.411	4.000	1.000	487	2.688	9.500	1.050	134	3.183	5.250	0.360
De 11.000.000.01 a 15.000.000.00	588	3.271	4.500	0.000	1.122	3.506	5.000	1.500	449	4.220	5.250	0.850
De 15.000.000.01 a más	242	3.494	4.750	0.750	411	3.750	5.100	1.500	150	4.433	5.250	2.600
<b>TOTALES</b>	<b>1.970</b>	<b>3.350</b>	<b>4.125</b>	<b>0.417</b>	<b>3.375</b>	<b>3.634</b>	<b>5.433</b>	<b>0.492</b>	<b>1.184</b>	<b>4.245</b>	<b>5.208</b>	<b>0.735</b>