



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

**PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Héctor Hugo González Negreros

Asesorado por la Inga. Mirna Ivonne Aldana Larrazábal

Guatemala, abril de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

HÉCTOR HUGO GONZÁLEZ NEGREROS

ASESORADO POR LA INGA. MIRNA IVONNE ALDANA LARRAZÁBAL

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ABRIL DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

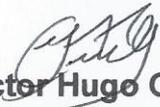
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
EXAMINADOR	Ing. William Samuel Guevara Orellana
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha de octubre de 2017.


Héctor Hugo González Negreros

Guatemala, 11 de octubre de 2017

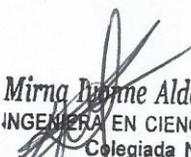
Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Azurdia:

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de tesis titulado "PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", elaborado por el estudiante Héctor Hugo González Negreros quien se identifica con carné 201122889, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo y por tanto lo doy por aprobado.

Sin otro particular, me suscribo a usted,

Atentamente,


Mirna Ivonne Aldana Larrazabal
INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS
Colegiada No. 9567
Inga. Mirna Ivonne Aldana Larrazabal
Colegiado No. 9567



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

Guatemala, 15 de Noviembre de 2017

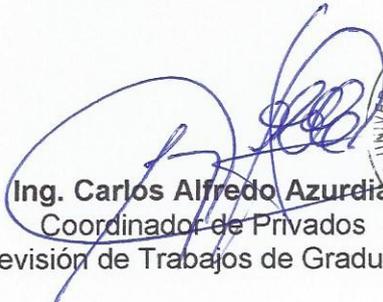
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **HÉCTOR HUGO GONZÁLEZ NEGREROS** con carné **201122889** y CUI **2157 92262 0101**, titulado **“PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24188000 Ext. 1534

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación, **“PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** realizado por el estudiante, **HÉCTOR HUGO GONZÁLEZ NEGREROS**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Turck
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

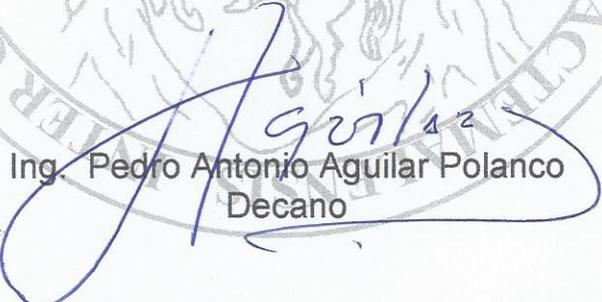


Guatemala, 03 de abril de 2018



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Héctor Hugo González Negreros**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, abril de 2018



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por permitirme alcanzar esta meta y haberme dado salud y fortaleza para hacerlo.
- Mis padres** Héctor Hugo González Moncada y Brenda Iris Negreros Hidalgo, por su amor, apoyo, comprensión y por ser una inspiración para lograr esta meta.
- Mis abuelas** Rosalia Hidalgo y Rosa Moncada, por ser un modelo de personas a seguir, principalmente a Rosalia Hidalgo, por su apoyo incondicional en todo momento.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por acogerme en sus aulas y permitirme formarme en la carrera de mis sueños.
Facultad de Ingeniería	Por darme las herramientas necesarias para aprender y formarme en la carrera de sistemas.
Mi hermano	Ramiro González, por ser un gran apoyo durante el desarrollo de mi carrera.
Ingeniera Mirna Ivonne Aldana Larrazábal	Por su tiempo, su amistad y su apoyo durante el proceso de desarrollo de mi trabajo de graduación.
Mis amigos de la Facultad	William Salazar, Bryan Valenzuela, Loui Cruz, Lexter Cruz, Rita Guaran, Cristian Mucun, Mario Rodas, Marvin Urias. Especialmente a Diego Solís, Erick Navarro, Lucia López, Carlos Yoque y Jorge Flores, por permitirme compartir cada paso de la carrera juntos.

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE SÍMBOLOS.....	VII
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.....	1
1.1. Importancia social de las TIC.....	2
1.2. Responsabilidad del profesional de las ciencias de la computación e información	4
1.3. Importancia de la educación y capacitación orientada a la información	5
2. LA BRECHA DIGITAL	9
2.1. Desigualdad en la sociedad de la información	10
2.2. Causas de la brecha digital.....	11
2.2.1. Causas de sociedad.....	11
2.2.2. Falta de capacitación y conocimiento	12
2.2.3. Poco interés en el uso de TIC.....	13
2.3. Los usuarios y la adopción de las tecnologías de la información	13
2.4. Métricas de la brecha digital	16

3.	EL PAPEL DEL PROFESIONAL MÉDICO EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN	19
3.1.	Software útil en el ramo de la medicina	21
3.1.1.	Software administrativo de recursos hospitalarios (ERP, HIS)	21
3.1.2.	Software administrativo de relación médico-paciente (CRM)	23
3.1.3.	Software administrado de expediente médico (EMR)	25
3.1.4.	Software facilitador de diagnóstico y medicación	26
3.2.	Aprendizaje y capacitación por internet de los profesionales de la salud.....	27
3.2.1.	Herramientas para la educación médica.....	29
3.2.1.1.	Blog	29
3.2.1.2.	Wikis	30
3.2.1.3.	Podcast.....	31
3.2.2.	Congresos a distancia	32
3.2.3.	Simuladores humanos	33
3.3.	Investigación de medicina basada en evidencias en internet (MBE).....	34
3.3.1.	Búsqueda de literatura.....	35
3.3.2.	Evaluación científica de la evidencia en internet	36
3.4.	Ética del médico en la sociedad de la información	36
3.4.1.	Manejo de Información médica en internet	37
3.4.2.	Relación médico-paciente en la sociedad de la información.....	38
3.4.3.	Cibermedicina y telemedicina	38

4.	METODOLOGÍA Y AMPLITUD DE LA BRECHA DIGITAL EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.....	41
4.1.	Metodología.....	41
4.2.	Muestra	42
4.3.	Recolección de datos	42
4.4.	Tabulación de los datos obtenidos.....	53
4.5.	Resultados de la encuesta.....	53
4.5.1.	Entorno social y contexto educativo	53
4.5.2.	Acceso a servicios de internet y páginas <i>web</i>	59
4.5.3.	Consumo de tecnologías de la información.....	62
4.5.4.	Tipo de usuarios	66
4.6.	Interpretación de datos	68
4.6.1.	Entorno educativo	68
4.6.2.	Consumo y acceso a tecnologías de la información	70
4.6.3.	Costumbres y uso de la tecnología por parte de los estudiantes de medicina.....	71
4.6.4.	Tipo de usuario	72
	CONCLUSIONES	75
	RECOMENDACIONES.....	77
	BIBLIOGRAFÍA.....	79
	APÉNDICES.....	83
	ANEXOS	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Encuesta de la brecha digital de los estudiantes de medicina	46
2.	Género de las personas encuestadas	53
3.	Edad de las personas encuestadas.....	54
4.	Procedencia de las personas encuestadas	54
5.	¿La Facultad de Medicina ha implementado una política de acercamiento a tecnologías de computación e información?	55
6.	¿Qué tan efectiva ha sido la política de la facultad respecto al acercamiento a tecnologías de computación e información?	56
7.	¿Considera necesario que dentro de su formación exista un programa de acercamiento y familiarización sobre tecnologías de computación e información?.....	56
8.	¿Existe un curso introductorio en que se expliquen las aplicaciones de tecnologías de computación y comunicación en el desarrollo de sus labores profesionales?.....	57
9.	¿El curso es de carácter obligatorio u opcional?	58
10.	¿Cómo calificaría el conocimiento adquirido?	58
11.	¿Qué herramientas utilizaron en el curso?	59
12.	¿Cómo considera a las tecnologías de computación e información? ...	59
13.	¿Dentro de la Facultad existe acceso libre para los estudiantes al internet?	60
14.	¿En qué lugar está el acceso a internet?	60
15.	¿Cómo calificaría el acceso al internet?	61

16.	¿Cuál es el medio de acceso al internet en la Facultad?	61
17.	¿Tiene usted computadora propia?	62
18.	¿Cuántas horas al día utiliza internet?	62
19.	¿Qué medio utiliza regularmente para ingresar a internet?.....	63
20.	¿Cuánto invierte en servicios de internet?	63
21.	¿Cuáles son los contenidos de su interés en internet?	64
22.	Dentro de sus actividades académicas utiliza internet para	64
23.	¿Con qué frecuencia revisa su correo?	65
24.	¿Cuál es el tiempo que invierte utilizando redes sociales?	65
25.	¿Sustituiría, cuando considere necesario, una consulta presencial por una consulta con servicios de videollamadas (Skype, Hangouts, entre otros)?	66
26.	¿Consideraría utilizar una aplicación para realizar cálculos como masa corporal o cantidad de medicamento por edad y peso?	67
27.	¿Utilizaría usted un nuevo sistema sin ser probado para llevar el control de pacientes y medicamentos suministrados?	67
28.	¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema que administre la comunicación directa con sus pacientes via <i>email</i> o teléfono celular?	68

TABLAS

I.	Dirección y cantidad de alumnos encuestados en las clínicas de la Facultad de Medicina donde se realizó el estudio.....	52
----	---	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Bit	Es un dígito del sistema de numeración binario.
Byte	Es un conjunto agrupado de ocho <i>bits</i> .

GLOSARIO

Adoptador	Persona dispuesta a adoptar o adquirir algo.
Brecha	Rotura o abertura irregular, especialmente en pared o murallas; diferencia de espacio considerable.
Clínica	Establecimiento sanitario ligado a una institución docente que atiende pacientes con diversas enfermedades de régimen ambulatorio.
CRM	Customer Relationship Management es un software que se encarga de administrar la relación entre el cliente y la empresa, que busca principalmente satisfacer al cliente de la mejor manera.
Diagnóstico	Analizar y recolectar datos que se utilizan para establecer u evaluar problemas de diferentes ámbitos, principalmente utilizado para definir el carácter de una enfermedad mediante el examen de signos.
ERP	Enterprise Resource Planning es un software utilizado por las empresas para planificar y controlar las operaciones; puede abarcar muchos departamentos y procesos.

Ética	Relativa a la moral, principalmente referente a las normas morales que rigen la conducta de un profesional.
Evidencia	Certeza clara y manifiesta que no se puede dudar.
IBM	International Bussines Machines, empresa dedicada a la producción y venta de computadoras empresariales y comerciales.
Innovación	Crear o modificar un producto para introducirlo a un mercado, con el fin de solventar o solucionar una necesidad no tan obvia.
Internet	Red mundial que permite la comunicación de manera descentralizada, que se forma por medio de la interconexión entre computadoras utilizando un protocolo definido de comunicación.
Medicina	Conjunto de conocimientos y técnicas aplicados a la predicción, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades humanas.
Médico	Profesional de la medicina con conocimiento en la materia, que orienta sus esfuerzos en facilitar y mejorar la vida del ser humano.
Muestra	Porción de un conjunto seleccionado por un método que permite considerar la muestra significativa.

Muestreo	Acción de escoger muestras representativas de un todo.
Paciente	Sujeto que recibe o padece física o corporalmente y se encuentra bajo custodia y cuidado médico.
Red	Conjunto de elementos organizados y distribuidos que buscan un fin determinado.
Red social	Servicio de software que permite la comunicación por vía digital de manera global entre un gran número de usuarios.
Simulador	Sistema para reproducir el comportamiento de un sistema en condiciones establecidas y controladas.
Software	Es un conjunto de instrucciones que forman programas que facilitan la ejecución de tareas dentro de una computadora.
TI	Tecnologías de la información, todo equipo tecnológico donde se pueda realizar acciones de cómputo.
TIC	Tecnologías de la información y comunicación, equipo tecnológico donde se pueden realizar comunicaciones y acciones de cómputo.

Tratamiento	Conjunto de elementos o medios empleados para curar o aliviar una enfermedad.
Usuario	Persona que tiene el derecho y la habilidad de utilizar diferentes herramientas para su propio beneficio.

RESUMEN

La sociedad ha ido evolucionando con el pasar de los años, día con día la tecnología se vuelve parte vital en el desarrollo de las actividades humanas, económicas, de comunicación, entre otros. Desde la explosión tecnológica de la computadora personal en la década de 1980 hasta la actualidad, la tecnología ha pasado de ser un lujo a ser una necesidad. Es entonces que nace la sociedad de la información, ya que la información puede ser compartida de manera más rápida gracias a las tecnologías de la información y comunicación (TIC).

Sin embargo, existen factores que imposibilitan a muchas personas acceder a la tecnología, se les conoce como brecha digital, y es papel del profesional de la información divulgar y promover el uso de las tecnologías de la información para resolver esta brecha. Estos factores de desigualdad dentro de la sociedad de la información se pueden manifestar de diferentes maneras, incluso en profesionales de todos los ramos, ya que la brecha digital existe también en aquellas personas con acceso a las tecnologías de la información, pero que no son conscientes de todos los usos que puede tener la tecnología.

Es la profesión de la medicina una de las más importantes, ya que sobre los médicos pesa la responsabilidad de mantener y prevenir la salud de la sociedad, por ello deben contar con conocimientos precisos y necesarios sobre tecnología para el desarrollo de su profesión.

OBJETIVOS

General

Crear un plan de vinculación entre la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para disminuir la brecha digital en el estudiante de medicina.

Específicos

1. Determinar la amplitud de la brecha digital del estudiante de medicina de cuarto año, utilizando indicadores del acceso, el consumo de servicios, el tiempo y la frecuencia de uso de las tecnologías de la información y comunicación.
2. Identificar al menos un tipo de usuario, según las categorías establecidas en la teoría de la difusión de la innovación, dentro del sistema social de los estudiantes de medicina de cuarto año.
3. Presentar al menos una herramienta que apoye el proceso educativo y el desarrollo profesional del estudiante de cuarto año de medicina.
4. Proponer un convenio de cooperación entre la Escuela de Ciencias y Sistemas y la Facultad de Medicina, que busque reducir la brecha digital en el estudiante de medicina de cuarto año y beneficiar a los estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

INTRODUCCIÓN

La brecha digital es un problema moderno, reflejo en la sociedad de la información de todas las brechas que se han presentado en la sociedad a lo largo de los años. Esto causa que muchas personas, incluyendo a profesionales de todas las ramas, presenten algún grado de desconocimiento de las capacidades y utilidades de las tecnologías de la información y comunicación para la realización de las actividades pertinentes a sus respectivas ramas.

Es entonces responsabilidad del profesional de la información, divulgar y dar a conocer estas tecnologías a las demás personas y, principalmente, a aquellos profesionales cuyas actividades son vitales para la sociedad, como lo son los profesionales de la medicina, cuya labor es primordial para el desarrollo de la sociedad guatemalteca. Esta es la principal razón por la cual es necesario capacitar y divulgar las tecnologías de la información a los estudiantes de medicina, para que puedan conocer y tener noción de las capacidades que pueden adquirir al utilizar las tecnologías de la información.

1. SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

La explosión de las tecnologías de la información (TI), la rápida adopción por las empresas, la simplificación de las tareas productivas y el rápido acceso a la información que permite la tecnología, han hecho que el ser humano integre las TI a su vida de una manera progresiva y cercana, tan cercana que las TI han cambiado la forma en que la sociedad se comunica y realiza sus actividades sociales y comerciales.

La sociedad de la información es un concepto que nace entre las décadas de 1960 y 1980. En 1968, en Japón, el autor Yoneji Masuda publica el libro titulado *Una introducción a la sociedad de la información*, en el cual describe a la sociedad de la información como: “una sociedad que crece y se desarrolla alrededor de la información y aporta un florecimiento general de la creatividad intelectual humana, en lugar de un aumento del consumo material.”¹

En 1974 Daniel Bell, en su libro *El advenimiento de la sociedad postindustrial*, establece la noción de la sociedad de la información, declarando que el eje en el cual se centrarán las actividades industriales y productivas será en servicios que están basados en el conocimiento. Para la década de 1980, con el nacimiento del ordenador personal, de la mano de la Apple II y su competencia más tarde, la IBM-PC, se crean las bases para que el procesamiento de información se realice de manera más rápida y sencilla para las personas fuera del gremio de los científicos de la computación. Esa misma década IBM creó la IBM-PC 5150, la cual incluía el hardware necesario para conectarse a la creciente nueva tecnología académica conocida como internet,

¹ MASUDA, Yoneji. *La sociedad de la información como sociedad posindustrial*. p. 3.

desarrollada desde 1969, creándose así las primeras tecnologías que componen a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), esto impulsó que miles de personas integraran a su vida y sus actividades las nuevas tecnologías de la información.

La sociedad de la información es entonces una sociedad en que el acceso a la información es su actividad más importante, ya que el intercambio de información propicia las actividades sociales como la comunicación, la economía y la educación. En la actualidad el acceso a internet, la nueva infraestructura de comunicación y el nacimiento de dispositivos móviles que son capaces de mantener comunicadas a las personas en tiempo real, hacen posible a la sociedad de la información ya como una realidad.

En 2003, impulsado por la Organización de Naciones Unidas, se crea la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (CMSI), la cual se llevó a cabo en Ginebra. Ahí los países participantes establecieron compromisos para lograr una sociedad de la información para todos, que fuese incluyente y capacitadora, además de declarar que la reducción de la brecha digital es uno de los objetivos del milenio.

1.1. Importancia social de las TIC

Dentro de la sociedad de la información la actividad más importante es compartir información con el resto del mundo, para lograr este fin es importante la comunicación entre las entidades pertenecientes a la sociedad, entendiéndose países, empresas, barrios, familias, entre otros., y finalmente a la persona individual como entidad dentro de la sociedad.

Para lograr la comunicación es necesario involucrar, dentro del proceso de trasladar el mensaje, los factores que componen a la misma comunicación:

- El emisor: persona o entidad que envía un mensaje.
- El receptor: persona o entidad a la que va dirigido el mensaje.
- El código: el sistema abstracto por el cual se codifica el mensaje para ser interpretado por el receptor.
- El canal: es el medio por el cual se traslada el mensaje hacia el receptor.

Las TIC juegan un papel importante como canal en la comunicación de la información hacia y desde la sociedad de la información, ya que proveen la infraestructura física y lógica para hacer posible el traslado de la información.

La sociedad ha evolucionado para adaptar su comunicación por medio de las TIC, y esta adaptación hace imprescindible, para el individuo que es parte de la sociedad de la información, conocer y tener noción del funcionamiento de estas tecnologías, que permiten al usuario desarrollar su vida de manera más simple y eficaz. Desconocer el uso de las TIC es una desventaja directa contra la competencia en el mercado laboral, ya que muchas empresas emplean diferentes medios de comunicación, pero principalmente utilizan las TIC para manejar y optimizar la comunicación dentro de los equipos de trabajo. Esta comunicación es vital para informar a los trabajadores sobre las metas y necesidades de la empresa en tiempo real.

Las TIC han jugado un papel importante dentro de la sociedad en tiempos recientes, como en las protestas contra el régimen del expresidente egipcio Mohamed Morsi, que condujeron a su derrocamiento en 2013. Estas protestas se convocaron y coordinaron por medio de redes sociales, el acceso a estas se logra gracias a la infraestructura que se crea por medio de las TIC. Otro claro

ejemplo del poder de las TIC en la sociedad sucedió en Guatemala, desde abril de 2015, cuando se iniciaron movimientos de protesta coordinados principalmente desde las redes sociales, que culminaron con la renuncia del presidente Otto Pérez Molina a principios de agosto del mismo año.

Las TIC son el canal ideal para que exista la sociedad de la información, ya que proveen la forma más rápida y eficaz para el traslado de la información de una parte de la sociedad hacia otra, en tiempo casi real, sin retrasos y de manera precisa y única.

1.2. Responsabilidad del profesional de las ciencias de la computación e información

Antes de la explosión tecnológica de las computadoras digitales y el acceso a internet, la información se divulgaba por medio de libros, revistas y artículos, los cuales tardaban un tiempo en ser procesados, impresos y distribuidos a los clientes y bibliotecas del mundo. Eran entonces las bibliotecas una de las mayores fuentes de información, por tanto, los bibliotecarios fueron los primeros profesionales de la información, en ellos recaía la responsabilidad de facilitar a las personas interesadas el acceso a la información requerida. Es en esa época donde nace el código de ética del profesional de la información, el cual describe de diferentes formas las responsabilidades de este.

De acuerdo con la Asociación Especial de Bibliotecarios, la ética del profesional de la información debe seguir los siguientes principios:

- Utilizar sólo los medios lícitos y legales en el ejercicio de su actividad profesional.
- Contribuir a la investigación, al bien común, social y público.

- Actuar siempre con honestidad, dignidad y honradez.
- Contribuir al desarrollo y promoción de las ciencias de la información.
- Facilitar el progreso y la aplicación de la ética y la deontología de la información.
- Respetar y, además, promover el respeto a las patentes, derechos de autor y propiedad ajena. La actividad profesional se regirá por el respeto individual y social al derecho propio y ajeno.
- Guardar el secreto profesional y la confidencialidad de la información.
- Ser fiel a la verdad de los datos, a su adquisición y disseminación.
- Evitar cualquier clase de discriminación, facilitar el libre acceso a las nuevas tecnologías de la información.²

Estas responsabilidades y compromisos en la actualidad no solo se limitan a los bibliotecarios, sino también son heredados a los nuevos profesionales de la información, quienes utilizan las TIC para el desarrollo de soluciones a las necesidades de las personas o empresas. El profesional informático actual debe cumplir con la responsabilidad de ser un agente facilitador al acceso de las TIC y promover su utilización y difusión hacia la sociedad en general.

1.3. Importancia de la educación y capacitación orientada a la información

La información es entonces la principal materia prima, gracias a la cual las actividades de la sociedad moderna funcionan y se realizan de una manera simple y eficaz. Es importante entonces que todos los miembros de la sociedad tengan acceso y sean capaces de utilizar la información para realizar sus

² ABELS, Eileen. Special Libraries Association. *Competencies for information professionals of the 21st century*. http://sla.org/wpcontent/uploads/2013/01/0_LRNCompetencies2003_revised.pdf. Consulta: septiembre de 2015.

actividades, o bien, generar más información, por esta razón es necesario que toda la sociedad sea capacitada en la utilización de las TIC.

En la actualidad la educación debe orientarse a la utilización de las TIC para facilitar el acceso al conocimiento y a las observaciones de otras personas referentes a los temas que se están estudiando, para tener un panorama más completo y menos general de los conceptos que se busca ampliar o generar.

Las TIC deben jugar un papel muy importante en el desarrollo del conocimiento de los estudiantes, ya que permitirán y facilitarán la adquisición de conocimiento, así como la aplicación posterior de este dentro del campo laboral y profesional en que se desenvuelve el usuario de las TIC. Es importante que todos los miembros de la sociedad participen en la difusión de uso de las TIC para el beneficio del ser humano, siendo un reto planteado por la ONU y establecido en el estatuto 19 de la Convención de Ginebra, el cual describe la importancia de las TIC para el beneficio de la sociedad, de la siguiente manera:

“Estamos decididos a proseguir nuestra búsqueda para garantizar que las oportunidades que ofrecen las TIC redunden en beneficio de todos. Estamos de acuerdo en que, para responder a tales desafíos, todas las partes interesadas deberían colaborar para ampliar el acceso a la infraestructura y las tecnologías de la información y las comunicaciones, así como a la información y al conocimiento; fomentar la capacidad; reforzar la confianza y la seguridad en la utilización de las TIC; crear un entorno propicio a todos los niveles; desarrollar y ampliar las aplicaciones TIC; promover y respetar la diversidad cultural; reconocer el papel de los medios de comunicación; abordar las dimensiones éticas de la Sociedad de la Información; y alentar la cooperación internacional y regional. Acordamos que éstos son los principios fundamentales de la construcción de una Sociedad de la Información integradora”.³

³ ONU. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. *Declaración de principios. Construir la sociedad de la información: un desafío mundial para el nuevo milenio*. 2003. <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>. Consulta: agosto de 2015.

Es vital que la educación busque integrarse a las TIC para acercar a las personas a una sociedad de la información, que ya no es exclusiva para las empresas o personas con capacidades económicas estables o elevadas. Las TIC deben estar al alcance de todas las personas que las requieran y necesiten.

2. LA BRECHA DIGITAL

La sociedad está evolucionando de manera acelerada e intenta acercarse idealmente a ser una sociedad donde la información y el conocimiento estén al alcance de las masas, sin embargo, a lo largo de los siglos de existencia de la sociedad humana, han existido diversas diferencias entre los integrantes de las sociedades antiguas y actuales. Estas diferencias causan condiciones de desigualdad entre los miembros de la sociedad, esto propicia que ciertos sectores de la sociedad tengan mayor ventaja sobre los demás miembros, por lo que obtienen mayores beneficios económicos, educativos, políticos, de salud, entre otros.

A las distintas diferencias presentes en la sociedad se les ha asignado el nombre de brecha. El término brecha deriva del francés *brèche*, que significa rotura y que, en términos militares, era utilizado en el siglo XVIII para dar la instrucción de destruir un fortín, creando un agujero o una fractura entre los muros de la fortificación. Este agujero, que divide al muro en sus partes por un gran espacio vacío, es una metáfora del significado al que se le ha dado uso con el término brecha.

Una brecha es entonces una diferencia notable entre dos o más individuos de una sociedad, donde uno es aventajado con grandes beneficios y el otro es relegado a recibir un beneficio muy bajo o nulo. Las brechas de la sociedad son y han sido de diferente índole a lo largo de los siglos de evolución social, pero es la brecha económica una de las que siempre ha estado presente en la sociedad humana.

La desigualdad de posibilidades económicas ha existido durante muchos siglos, esto afecta directamente al nivel de vida del ser humano, es por eso que esta brecha es precursora de muchas otras en la vida, como la brecha educativa o la brecha de salud. La falta de acceso a factores económicos de muchos sectores de la sociedad genera grandes desigualdades en todos los sentidos para la población.

2.1. Desigualdad en la sociedad de la información

La sociedad de la información, al desarrollarse dentro de las bases de la sociedad actual, hereda sin duda los problemas de desigualdad que se han presentado a lo largo de los años en la sociedad y que se traducen en la falta de acceso a los canales para obtener información y conocimiento. Esos canales de obtención de información son las TIC, de modo que nace una nueva brecha, la digital, que es la falta de acceso a las tecnologías que permiten la comunicación, la obtención y el procesamiento de información y conocimiento exacto y concreto. Esta brecha digital se presenta de distintas maneras, como lo dice Germán López Noreña de manera muy acertada cuando se refiere a la brecha digital:

“La brecha digital se basa en diferencias previas al acceso a las tecnologías. Este término también hace referencia a las diferencias que hay entre grupos según su capacidad para utilizar las TIC de forma eficaz, debido a los distintos niveles de alfabetización y capacidad tecnológica. También se utiliza en ocasiones para señalar las diferencias entre aquellos grupos que tienen acceso a contenidos digitales de calidad y aquellos que no”.⁴

⁴ LÓPEZ NOREÑA, Germán. *Sobre las sociedades de la información y la del conocimiento: críticas a las llamadas ciudades del conocimiento latinoamericanas desde el paradigma ecológico*. p. 15.

El concepto de brecha digital no solo abarca la falta de acceso a los canales de comunicación de la sociedad de la información, sino también a la correcta utilización y empleo de las TIC, lo cual se traduce en la diferencia entre la capacitación para el uso de la tecnología de los individuos. Es importante enfatizar que la brecha digital es el principal impedimento para el pleno desarrollo de una sociedad de la información, ya que impide que la información y el conocimiento sean alcanzados de manera correcta y concreta por una o un grupo de personas.

2.2. Causas de la brecha digital

La brecha digital se presenta debido a diferentes factores que influyen en la situación de un individuo dentro de la sociedad, impidiendo que este pueda desarrollar actividades comunes dentro del marco de la sociedad de la información, que permitan a la persona adquirir o compartir esta. Las causas de que la brecha digital se presente son tan diversas que es posible dividir las de diferentes maneras, para la simplificación de su estudio: causas de sociedad, falta de capacitación y conocimiento y, por último, poco interés en el uso de TIC.

2.2.1. Causas de sociedad

Las causas de sociedad son factores que existen dentro del ambiente social y económico del individuo, que impiden a la persona el acceso pleno a las TIC. Estos factores se pueden presentar debido a fundamentos políticos, culturales y factores económicos que influyen en la vida de las personas y afectan su percepción de las TIC en su día a día.

Dentro de los fundamentos políticos se pueden encontrar leyes y legislaciones que impiden el acceso a las TIC, tal es el caso de Corea del Norte que, dentro de su legislación, impide a sus ciudadanos tener la libertad de utilizar TI y acceder a internet con libertad, siendo un delito tipificado en su legislación utilizar las TI sin supervisión y monitoreo del sistema político del país.

Los fundamentos culturales son principalmente las creencias que están arraigadas a una cultura principalmente religiosa, que impiden a las personas utilizar las TIC por ser estas tecnologías consideradas como contrarias al desarrollo natural de su sistema cultural tal y como se ha desarrollado a lo largo de los años. Tal es el caso de las poblaciones amish, quienes dentro de su sociedad consideran a las tecnologías y las comodidades innecesarias para el desarrollo de la vida humana y en comunión con Dios.

El factor económico es uno de los principales causantes de la desigualdad dentro de la sociedad desde sus inicios, pues impide el acceso a las personas con posibilidades económicas reducidas a servicios necesarios para la subsistencia humana y, por ende, es la mayor causa de la brecha digital dentro de la sociedad, ya que no solo impide a los individuos acceder y utilizar las TIC, sino también genera grandes dificultades en la difusión y capacitación de las personas en temas de tecnología e internet.

2.2.2. Falta de capacitación y conocimiento

La falta de capacitación y conocimiento generan brecha digital, debido al desconocimiento del funcionamiento y las capacidades de las TIC, ya que se presenta cuando una persona tiene acceso a TIC pero limita su uso únicamente a cierto número de actividades, como es el caso de las personas que limitan el

uso de los teléfonos inteligentes únicamente a enviar y recibir llamadas y mensajes.

2.2.3. Poco interés en el uso de TIC

El poco interés en el uso de las TIC se presenta cuando el individuo presenta un interés disminuido en utilizar e implementar en su vida las TIC, tanto en el ámbito profesional como en el ámbito personal. Esta es una de las causas de la brecha digital que están ligadas con el cambio y la adopción de la tecnología, que principalmente se presenta en personas de mayor edad y normalmente se debe a la poca utilidad que visualizan en las TIC.

La resistencia al cambio y el desconocimiento de cómo manejar la tecnología generan en las personas un interés muy bajo en la utilización de TIC para hacer eficiente y eficaces todas las actividades cotidianas, esto presenta una de las barreras más difíciles de vencer en la búsqueda de reducir la brecha digital, ya que las personas que presentan estas características suelen presentar un temor muy grande frente a las TIC y, por tanto, suelen defender su postura de una manera muy enérgica.

2.3. Los usuarios y la adopción de las tecnologías de la información

Es importante ahora conocer cómo los individuos son capaces de adaptar e incorporar la tecnología a sus labores y vida cotidiana, de esta manera se identifica la mejor manera de capacitar e informar a los usuarios de las posibilidades prácticas y de facilitación que proveen las TIC a las actividades de un individuo.

Para poder desarrollar una estrategia eficaz para reducir la brecha digital es necesario conocer, además de las causas, las capacidades de los usuarios y qué tan dispuestos están a adaptar a sus labores las TIC. Para este fin se utilizará el modelo de difusión de la innovación de Rogers, que fue propuesto por Everett Rogers en 1962 y que describe de una manera muy puntual los procesos por los cuales una innovación es adoptada y cuáles son los diferentes factores que favorecen la adopción de ideas innovadoras. Estos factores que afectan la adopción de la innovación se dividen de la siguiente forma:

- Características sociales: son las características que comparten los individuos o comunidades dentro de su sistema social, las cuales influyen de manera directa en la adopción de innovaciones. Estas características pueden ser económicas, académicas, empresariales, entre otros.
- Etapas del comportamiento del adoptante de la innovación: son etapas que atraviesa el individuo para adaptar y utilizar una innovación, inician con el período por el cual el usuario es receptivo a la idea de adaptar una innovación a sus necesidades, luego inicia la fase de formación, en la cual el usuario identifica la utilidad y se informa de la forma en que la innovación ayudará a facilitar el trabajo de resolver sus necesidades. El usuario luego debe decidir si adoptar la innovación e iniciar su implementación y puesta en marcha, para finalizar en la confirmación del uso de la misma.
- Características de la innovación: complejidad de uso, compatibilidad, divisibilidad, entre otros.

Según Rogers, los usuarios pueden dividirse en categorías que se clasifican por la cercanía en que se encuentran de utilizar y adoptar una innovación. Se caracterizan por tener un comportamiento constante durante la etapa de adopción de la innovación. Estas categorías de usuarios ayudan a predecir en gran medida la facilidad que tienen los usuarios para conocer, adaptar y adoptar una innovación. Las categorías de usuarios como las da a conocer Rogers se clasifican en:

- Innovadores (*innovators*): son personas entusiastas en temas de innovación, tienden a tener la curiosidad necesaria para emprender y utilizar nuevas ideas y tecnologías, cuentan con los recursos necesarios, la comprensión y la facilidad tecnológica para aplicar e implementar innovaciones antes que todo el sistema social al que pertenecen.
- Adoptadores tempranos (*early adopters*): son personas que representan el liderazgo en la adopción de innovaciones, emplean estrategias que les permiten adoptar innovaciones y tecnologías con bastante anticipación en comparación con el resto de usuarios dentro del sistema social al cual están integrados de mayor manera que los innovadores, se caracterizan principalmente porque utilizan las innovaciones de manera cautelosa pero exitosa, por lo cual son modelos que toma el sistema social para los demás integrantes, estas personas son normalmente profesores o profesionales.
- Mayoría temprana (*early majority*): estas personas representan, como su nombre lo indica, a la mayoría de individuos del sistema social que están dispuestos a adoptar innovaciones, sin embargo, este tipo de personas tardan más tiempo en adoptar una innovación, ya que para este tipo de usuarios es necesario demostrar la utilidad de la innovación y es necesario que alguien más la utilice para decidir si adoptarla o no.

- **Mayoría tardía (*late majority*):** son personas que presentan una mayor dificultad en adoptar una innovación, debido a que presentan una brecha digital más elevada que la mayoría temprana, que se caracteriza por el miedo y las dudas que genera la innovación debido al nivel elevado de cautela que manejan frente a una nueva tecnología, y únicamente adoptan una tecnología cuando su entorno se los exige.
- **Rezagados (*laggards*):** normalmente son personas que presentan una mayor dificultad en adoptar una innovación, debido a que su comportamiento es mayormente tradicional y tienen prejuicios, actúan tomando al pasado como punto de referencia, este tipo de persona presenta una resistencia al cambio muy grande y tarda un tiempo mayor en adoptar una innovación y solamente lo hacen cuando es imprescindible realizar el cambio, son personas que buscan más en las experiencias pasadas de otros usuarios para implementar innovaciones.

2.4. Métricas de la brecha digital

Es absolutamente necesario determinar la amplitud de la brecha digital para poder reducirla y saber qué necesidades deben cubrirse buscando la manera de acercar a las personas a la tecnología, sin embargo, la brecha digital presenta una dificultad compleja al momento de determinar su amplitud, ya que esta es una situación cualitativa y no cuantitativa, por lo que es necesario tomar referencias que permitan identificar valores cuantitativos que representen la cualidad de la brecha digital.

Las métricas de la brecha digital pueden ser diversas e incluir muchos indicadores válidos para determinar el dominio, uso y aprovechamiento de las TIC en el día a día de las personas. Estos indicadores permiten determinar la

situación de un entorno social y, de esta manera, evaluar y considerar cuantitativamente la amplitud de la brecha en la sociedad.

Actualmente existen diferentes iniciativas de instituciones establecidas en diferentes países, que intentan establecer indicadores que representen la mejor manera de evaluar el desarrollo y la desigualdad dentro de la sociedad de la información. La Asociación Española de Empresas Tecnológicas de la Información (SEDISI), el Seattles Information Technology Indicator Project y Eurostat, son instituciones que presentan diferentes muestras de indicadores para determinar la amplitud de la brecha digital, sin embargo, las tres instituciones coinciden en indicadores similares, por lo que se utilizarán estas coincidencias para establecer una métrica que permita determinar de forma cuantitativa la brecha digital.

Los indicadores de Acceso a las TIC miden el nivel de acceso de las personas a las TIC, los que se pueden identificar son:

- Si existe acceso a computadoras de escritorio
- Si existe acceso a computadoras portátiles
- Si existe acceso a internet

Los indicadores de consumo de servicios relacionados con las TIC buscan identificar la cantidad de servicios utilizados y el total de recursos invertidos en su utilización:

- Gasto de servicios de internet
- Gasto de servicios de telefonía móvil
- Uso de banca en línea
- Uso de la universidad virtual

- Uso de correo electrónico
- Uso de redes sociales

Los indicadores de hábitos relacionados con las TIC miden el tiempo y la frecuencia con que las personas utilizan servicios de internet:

- Tiempo de utilización de correo electrónico
- Tiempo invertido en las redes sociales
- Frecuencia de compras por internet
- Frecuencia de lectura de prensa en línea

3. EL PAPEL DEL PROFESIONAL MÉDICO EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

En la sociedad los médicos han tenido un papel protagónico, siendo los protectores de la salud de sus miembros, por el mismo juramento hipocrático y su preparación orientada científicamente y, sobre todo, porque suplir las necesidades humanas obliga al médico a ser guía y orientador sobre la mayoría de problemas que nacen dentro de la sociedad, no solo de los individuos sino de toda la comunidad.

Dentro de la sociedad moderna es deber de los médicos enfrentar los problemas, contribuir con sus conocimientos, aconsejar y mantener el liderazgo necesario para hacer de las comunidades y de la sociedad un espacio adecuado para el desarrollo natural y sano de los seres humanos. Es entonces cuando el médico debe echar mano de las tecnologías de la información y comunicación, para no solo facilitarse su trabajo sino para cumplir con más amplitud y más exactitud sus obligaciones hipocráticas con la sociedad.

Un médico se debe a sus pacientes. Antiguamente la medicina se enfocaba en aliviar y curar síntomas de enfermedades, sin embargo, su mayor enfoque actualmente es la prevención, por ello es de vital importancia no solo deberse al paciente sino a la comunidad de donde proviene el paciente, estudiar el entorno y prevenir el brote de enfermedades y peligros para la sociedad.

Las TI deben jugar un papel importante en el desarrollo de las tareas de prevención y de comunicación con la sociedad, es entonces cuando se puede

acortar la distancia entre las TIC y la práctica profesional médica, ya que la información sobre la prevención de una u otra situación puede viajar mucho más rápido y más certeramente sobre los canales tecnológicos.

Sin embargo, en la sociedad guatemalteca hay un gran problema que deriva no solo de los problemas sociales y las diferencias culturales, sino de la falta de interés del estado en promover políticas que permitan a las comunidades acceder y utilizar las tecnologías de la información, lo cual es la mayor causa de la brecha digital en la sociedad.

El conocimiento médico y la información que este pueda generar son la llave que da al profesional de la medicina un nuevo rol dentro de la sociedad de la información, no solo de ser un guía y consejero en temas de salud tanto preventiva como de atención, sino de ser uno de los principales canales para acercar la sociedad a la tecnología. Para poder cumplir con este objetivo el profesional médico debe ver el valor de la tecnología no solo simplificando las tareas de prevención, sino también en sus aplicaciones administrativas y de campo, que pueden ayudar al médico a tomar mejores decisiones respecto a sus pacientes, así como a mejorar las relaciones médico-paciente y reducir el tiempo de diagnóstico de posibles enfermedades raras de las cuales se tenga poco conocimiento.

Entonces el nuevo profesional de la medicina debe tener noción de aquellas tecnologías útiles para el desarrollo de sus actividades profesionales para que en el futuro, cuando sea necesario, sepa que estas tecnologías existen para su uso y aplicación en sus actividades cotidianas. Conociendo el valor de la tecnología como un facilitador, se podrá entonces buscar en un médico el canal idóneo para difundir el uso de la tecnología no solo con sus colegas, sino también con la comunidad a la que sirve.

3.1. Software útil en el ramo de la medicina

Dentro del software que se ha desarrollado durante los últimos años, han nacido herramientas que generan valor a las empresas y a las personas, software orientado a facilitar las tareas cotidianas y automatizar aquellas tareas tediosas que son parte del día a día. En el ramo de la medicina se han creado diferentes herramientas que van orientadas a diferentes enfoques de las tareas del médico, como el diagnóstico o la administración de recursos. Es necesario que el profesional médico sepa identificar y aplicar las herramientas para solucionar o simplificar las tareas que sean necesarias en su ejercicio, ya que estas tareas pueden representar situaciones críticas que, al solventarse, pueden salvar vidas. Es no solo necesario sino una obligación instruir a los profesionales médicos en temas de tecnología y mostrar las capacidades tecnológicas que pueden utilizar en su ramo, para ayudar a la sociedad y a los seres humanos.

3.1.1. Software administrativo de recursos hospitalarios (ERP, HIS)

Como en toda actividad humana, es necesario administrar recursos, tanto materiales como humanos, dentro de una organización hospitalaria. El software conocido como Enterprise Resource Planing (ERP) es una herramienta administrativa que cubre diferentes porciones de las actividades de una empresa, en la cual se integra información procedente de diferentes departamentos, sin embargo, al aplicarse al ámbito hospitalario, debe ser capaz de administrar inventario de insumos, medicamentos, pacientes atendidos, cirugías realizadas y cirugías por realizar, así como de llevar el control de los materiales utilizados y por utilizar dentro del hospital.

Un ERP aplicado a un ámbito hospitalario es una gran herramienta que permite al médico tener información histórica sobre los pacientes que recibe y sus dolencias, información que puede ayudar al médico a determinar no solo el tratamiento para el paciente sino que también puede ser una herramienta que ayude a determinar las posibles causas de las dolencias, ya que el principal objetivo de un ERP es ayudar a la integración de la información que se requiere utilizar dentro de una organización.

Un ERP entonces agrupa información y todo lo que puede almacenar e integrar que provenga de los diferentes departamentos que componen la organización. De esta idea nacen los Sistemas de Información Hospitalaria (Hospital Information System, HIS), que son ERP que han sido adaptados a las necesidades hospitalarias, tal como lo dice el autor Ramón Ramón en su *blog*, en el cual se refiere a los ERP y los HIS de la siguiente manera: “Podemos indicar que un ERP es a una empresa lo que un HIS es a un hospital, de hecho, en muchas ocasiones se usan los términos indistintamente.”⁵

Un HIS es una herramienta capaz de almacenar, como lo haría un ERP con una empresa, los servicios que han sido prestados a un paciente, la cantidad de medicamentos despachados, generar estadísticas sobre enfermedades, cirugías, entre otros., de un paciente, almacenar datos epidemiológicos, además de permitir el fácil acceso a los datos de los pacientes y el control de expedientes de manera electrónica.

⁵ RAMÓN, Ramón. *ERP y HIS*. [en línea]. <<http://ramonramon.org/blog/2013/06/12/gestion-hospitalaria-his-con-software-libre/>>. [Consulta: octubre de 2015].

3.1.2. Software administrativo de relación médico-paciente (CRM)

La atención con los clientes es importante para todo tipo de empresas, principalmente buscando que los clientes tengan una buena experiencia utilizando los servicios que se ofrecen para ellos, de cierta forma se busca anclar al cliente con la empresa para que regrese. La idea de utilizar un CRM con los pacientes se basa no solo en una estrategia de negocios, un médico sabe la importancia de mantener una relación cercana a sus pacientes, esta relación no solo genera confianza hacia el médico tratante sino una sensación de bienestar, al sentir que el médico se interesa personalmente por su paciente y no lo ve como un número estadístico dentro de su trabajo.

El CRM también facilita el control estadístico y de información que es relevante a los pacientes, desde auto llenado de formularios y encabezados de muchos documentos médicos, hasta llevar una estadística de pacientes, medicamentos y enfermedades que pueden llegar a ser información valiosa en la investigación de causas de enfermedades, entre otros. El software CRM para aplicarse en el ámbito de la salud debe incluir como mínimo las siguientes funcionalidades:

- **Gestión de la información de pacientes:** es importante automatizar el manejo de la información del paciente, de este modo se simplifica el trabajo del médico y personal complementario, como asistentes o secretarías, para facilitar la información para hacer solicitudes de exámenes o llenado de certificados y otros documentos importantes, como los son los papeles de los seguros, de esta forma se puede acelerar el proceso de atención y cuidados de una persona, principalmente en las emergencias, cuando cada segundo cuenta, y

determinar qué medicinas pueden suministrarse, lo cual es de vital importancia.

- Segmentación: un CRM debe ser capaz de dividir a los clientes por diferentes segmentos y agruparlos creando áreas o segmentos de mercado a donde pertenecen los clientes, estos segmentos son formados a partir de diferentes datos que en el ámbito médico pueden ayudar a establecer el nivel social, educativo y de salud pública de una persona. Esto se logra por medio de diferentes factores: demografía, posición geográfica, estatus económico, estatus académico, enfermedades, situación psicológica y otros problemas de salud, de este modo un médico puede orientar sus servicios de una manera más concreta y completa, determinando con anticipación qué acciones debe ejecutar para ser un médico más proactivo que reactivo ante situaciones que los pacientes presenten.
- Avisos de agenda: esta funcionalidad es una de las más importantes en el ámbito de la salud, ya que permitirá al doctor conocer de manera automatizada qué personas se acercarán al consultorio, teniendo una cita previa, y de este modo podrá crear un ambiente específico para cada paciente, permitiendo que la experiencia de este sea más personalizada. Esta función no solo servirá para preparar al equipo médico, si no para filtrar aquella información innecesaria que puede generarse por revisar más de una o dos veces la agenda del día.
- Gestión de derivaciones: la funcionalidad de derivación cumple con el objetivo de conectar al médico tratante con los demás médicos del paciente, de esta forma el diagnóstico de un paciente puede darse de manera mucho más rápida y certera. Dentro de esta funcionalidad se busca controlar las relaciones del paciente con otros médicos y conectar a estos médicos y que juntos busquen las soluciones más óptimas de medicamentos y otros tratamientos.

- Gestor de alertas y anuncios por correo y otros medios: una funcionalidad que debe tener obligatoria todo buen CRM, ya que permite una comunicación más certera con los clientes o, en este caso, con los pacientes. Gracias a esta herramienta es posible recordar a los pacientes que en un día determinado tienen una cita con el médico, o con un médico especialista. Esta funcionalidad básicamente es la salida de las funcionalidades descritas anteriormente y es más importante porque permite al médico la cercanía del paciente, demostrando interés en resolver su salud, esto es un gesto que completaría el vínculo entre el médico y el paciente, determinante en los casos donde el segundo debe confiar en el primero.
- Integración con el resto de sistemas: dentro del hospital o consultorio, los médicos utilizarán diferentes sistemas, como los sistemas HIS descritos anteriormente, o los sistemas EMR que se describirán más adelante, o incluso más sistemas. La información que estos generen es de vital importancia para mantener una relación comfortable con el cliente y es útil para tomar decisiones y facilitar al médico trasladar la información, desde una computadora o sistema, a un consolidado que permita tomar decisiones basadas en los datos históricos.

3.1.3. Software administrado de expediente médico (EMR)

El expediente médico es un documento de carácter legal, en el cual se describe la historia clínica de un paciente. Este documento es utilizado para justificar y documentar todos los procedimientos médicos realizados en un paciente, su principal objetivo es el de sistematizar y actualizar los registros de un paciente para ser estudiados y encontrar la posible solución a aquellos problemas de salud que presente.

El expediente médico es un documento de carácter obligatorio y todo médico está obligado a llevar el control de sus pacientes, sin embargo, en las instituciones públicas, clínicas u hospitales, los registros de pacientes pueden llegar a ser demasiado grandes, por ello en conjunto con las herramientas anteriormente descritas se han creado un grupo de herramientas de software conocido como Electrónica Medical Record.

Las herramientas EMR tienen como principal objetivo almacenar y facilitar el uso de los expedientes de manera electrónica, disminuyendo así el espacio de almacenamiento de grandes gabinetes de expedientes a un solo espacio dentro de una computadora. La principal ventaja de utilizar estos sistemas radica en que el médico puede examinar de manera rápida y sin mayor esfuerzo los expedientes de sus pacientes, haciendo servicio más óptimo.

3.1.4. Software facilitador de diagnóstico y medicación

El diagnóstico médico junto con la medicación son las principales tareas del médico, sin embargo, hay ocasiones en que estas tareas tienen un nivel muy alto de complejidad debido a diferentes factores, por ejemplo, un médico puede determinar que un paciente necesita un tipo de medicina, sin embargo, la complejidad del paciente no permite utilizar un tipo de medicamento específico, por lo cual debe utilizar un medicamento diferente pero que tenga los mismos efectos, para ello los médicos utilizan un libro conocido como PLM, que no es más que un diccionario de medicamentos, actualmente la empresa PLM cuenta ya con aplicaciones móviles y servicio *web* para realizar la búsqueda de medicamentos y compuestos activos de los mismos, facilitando al médico la búsqueda del medicamento adecuado para el paciente.

El software de PLM es una app móvil que utiliza servicios de internet y permite con gran rapidez encontrar el medicamento adecuado para una persona, sin embargo, es necesario saber lo básico de la utilización de dispositivos móviles o, en su defecto, tener acceso a internet y conocimientos básicos de navegación. Dentro de la gama de software de diagnóstico médico existe un SAAS, creado por la escuela Johns Hopkins, llamado Symcat, el cual permite a los médicos ingresar los síntomas del paciente y este genera una lista de las posibles enfermedades con los síntomas descritos, esta aplicación también está disponible para teléfonos móviles y puede ayudar a listar las posibles causas de esos síntomas.

Dentro del software de diagnóstico existen diferentes aplicaciones, actualmente en desarrollo, de herramientas de realidad aumentada que permitirán al médico obtener mucha más información sobre el paciente sin ser invasivo. Estas aplicaciones utilizan información obtenida por otros medios, tales como radiografías, resonancias, ultrasonidos, y permiten sobreponer estas imágenes e información sobre el cuerpo del paciente, de este modo el médico puede ver en el interior del paciente sin ser necesaria una cirugía.

3.2. Aprendizaje y capacitación por internet de los profesionales de la salud

Como se mencionó anteriormente, la generación de información y el acceso a esta es la principal actividad de la sociedad de la información, esto significa que los datos y el conocimiento evolucionan y cambian muy rápidamente, lo que hace que las diferentes ramas del desarrollo humano puedan cambiar drásticamente. Esto también incluye a la rama médica, por lo que es necesario que los profesionales de la salud tengan la capacidad y la facilidad de acceder y procesar los datos que se generan en el mundo y, de

esta forma, facilitar su capacidad de resolver y atender los diferentes padecimientos que presenten los pacientes.

Las TIC juegan un papel muy importante en el rol de facilitadoras del acceso y generación de información y datos que pueden ayudar a salvar vidas y realizar diagnósticos mucho más certeros, aumentando la eficacia y efectividad del médico. Gracias al internet es posible intercambiar tanta información como sea posible en tiempo récord, como datos e investigaciones que pueden publicarse y extenderse en cuestión de segundos. Es vital que los profesionales de la salud puedan interactuar con estos datos que se generan alrededor del mundo en el menor tiempo posible. Gracias al internet los médicos tienen la herramienta idónea para compartir y obtener información, así como datos científicos sobre avances actuales en el tratamiento de enfermedades y padecimientos. Estos avances pueden influenciar principalmente la práctica médica, haciéndola cada vez menos compleja, lo cual reduce el tiempo en que el médico puede identificar y decidir el tratamiento más eficaz contra un padecimiento.

El aprendizaje y la capacitación ya no deben simplemente relegarse al salón de clases y la experiencia en el campo, sino que deben ser compartidas como toda información dentro de la sociedad, de esta manera muchos médicos tendrán conciencia de las situaciones que alguna vez posiblemente deben enfrentar, por ello es necesario buscar las herramientas idóneas para que la información se traslade a las manos de estos profesionales de la medicina.

3.2.1. Herramientas para la educación médica

Dentro del internet han nacido diferentes herramientas que facilitan el aprendizaje y la capacitación, tanto de profesionales médicos como de personas con interés en diferentes temas de la rama médica. A principio de los años 2000 nacen muchos servicios que están orientados a su utilización en el internet, muchos de estos han evolucionado hasta convertirse en herramientas útiles para el aprendizaje y la comunicación de información dentro de la sociedad, son tan efectivos que llegan a traspasar fronteras de una manera muy acelerada y con mayor facilidad que las revistas y documentos de investigación tradicional. La efectividad de estas herramientas reside en la facilidad que tiene el usuario de crear y compartir contenido, de este modo encuentra un valor, lo cual mantiene el interés del usuario en su continuo uso. Estas herramientas son el vivo ejemplo de las actividades de la sociedad de la información, principalmente porque ayudan a difundir y compartir la información gracias a que es posible compartir experiencias y datos de observaciones, los cuales son plasmados en servicios de fácil acceso como los *blogs*, *wikis* y *podcasts*.

3.2.1.1. Blog

La palabra *blog* deriva de las palabras en inglés *web* y *log*, cuya traducción literal es bitácora *web*. Este tipo de herramientas se caracterizan porque sus publicaciones son de carácter informal, porque pueden incluir contenido diverso del autor, desde pensamientos hasta comentarios personales sobre un tema o situación determinada. La información es publicada de forma periódica y se almacena y agrupa por fecha, en artículos o secciones escritas denominadas entradas, estas entradas pueden incluir información tanto escrita como audiovisual (*fotoblog*, *videoblog*), la cual ayuda a reforzar la transmisión y difusión de la información que puede ayudar o interesar a los diferentes

visitantes del *blog*, quienes pueden echar mano de otra característica importante de los *blogs* como lo son los comentarios que los visitantes pueden hacer respecto a una entrada o sección específica.

Para la medicina, un *blog* es muy relevante, ya que sus características pueden ayudar a crear tanto discusiones respecto a un tema con muchos puntos de vista, como a transmitir soluciones viables a problemas que pueden presentarse en determinadas situaciones que otros médicos ya han superado.

La principal desventaja de este tipo de herramienta radica en que cualquier persona puede comentar y argumentar opiniones sin tener un respaldo científico válido, lo cual desvirtúa y desvía la intención de compartir y crear conocimiento e información importante que, de difundirse correctamente, puede ser valiosa para salvar la vida de una persona.

3.2.1.2. Wikis

Una página *wiki* es una página *web* que contiene un conjunto de artículos escritos por una comunidad, con la finalidad de crear conocimiento e información colectiva referente a uno o varios temas específicos, su principal exponente es la conocida Wikipedia, la cual es una enciclopedia escrita por la comunidad existente en el internet. Una página *wiki* busca agrupar información precisa y certera de la forma más rápida posible, utilizando el concepto de comunidad para hacerse de artículos que son modificados por una comunidad de personas afines al tema, esto permite la evolución acelerada del conocimiento, corregir errores en tiempo récord y crear gran cantidad de artículos que se acercan certeramente.

La comunidad médica ha empezado a utilizar las paginas *wikis* para escribir artículos importantes sobre investigaciones y datos, tanto contemporáneos como sobre enfermedades que se han documentado desde años atrás, esto ha ayudado a la comunidad médica y científica a expandir los conocimientos sobre temas médicos, principalmente aquellos de los que no se tiene mucha información, como enfermedades raras o que son estadísticamente imposibles de estudiar.

La principal desventaja radica en su característica principal, la de crear artículos comunitarios donde usuarios crean contenido y otros usuarios lo evalúan y lo aprueban para su publicación, porque estos usuarios pueden carecer del valor científico necesario para publicar datos tan importantes como lo son los datos médicos. Por ello es importante que las personas encargadas, tanto de crear el contenido como quienes lo leen, tengan la capacidad de establecer la veracidad de un artículo escrito en una *wiki*, ya que cualquier usuario de internet podría tener la capacidad de modificar y crear artículos y datos, con el objetivo de manipular o simplemente alterar los conocimientos reales que se tienen respecto a temas médicos o de otra índole.

3.2.1.3. Podcast

La evolución de los servicios que se encuentran en internet han evolucionado de gran manera, permitiendo en la actualidad la posibilidad de compartir a grandes comunidades contenidos multimedia. Gracias a ello nacen los *podcast*, las cuales son publicaciones periódicas de audio o video de alta difusión, siendo esto posible gracias a estos servicios. Los *podcasts* suelen contener grabaciones de debates, conferencias, clases, capítulos, explicaciones, entre otros contenidos, los cuales se generan periódicamente para el estudio de temas muy específicos y generalmente sus discusiones

suelen llevar mucho tiempo. Los *podcasts* tienen un amplio uso en universidades donde se crean discusiones en clase, las cuales son gravadas para facilitar al estudiante y al catedrático el recordar las posturas, opiniones y conclusiones de cada clase.

Otro uso amplio de lo *podcast* es el contenido de capítulos sobre libros médicos que se resumen o se explican concepto por concepto, buscando que el estudiante pueda entender a su propio ritmo, facilitando de este modo la posibilidad de escuchar en cualquier lugar o dispositivo, siendo posible que los estudiantes puedan aprender mientras escuchan y manejan camino a su clase o trabajo. Entre las más interesantes aplicaciones médicas del *podcast* están las bibliotecas de sonidos, que pueden incluir muchos sonidos considerados importantes para el diagnóstico de una persona, como por ejemplo el sonido de un corazón normal latiendo, o un corazón con soplo. Estas bibliotecas de sonidos permiten darle a conocer al médico cómo diagnosticar más certeramente los síntomas presentados por un paciente y esto, a su vez, es un gran beneficio no solo para el médico si no para el paciente. La principal desventaja del *podcast* radica en que muchas de las empresas o instituciones encargadas de realizarlos cobran una cuota de utilización y limitan el uso a personal médico calificado o estudiantes de instituciones reconocidas, de esta manera se limita su utilización a cierto número reducido de profesionales.

3.2.2. Congresos a distancia

Gracias a los servicios que actualmente soportan la posibilidad de transmitir video en vivo, hacer *podcast* y *videoblog*, nacen las instituciones más innovadoras en el ámbito de la medicina, la idea de realizar congresos orientados al ramo médico y farmacéutico por medio del internet, de este modo es posible que miles de personas alrededor del mundo puedan asistir a las

conferencias y talleres que se imparten. Tradicionalmente los congresos médicos se utilizan para presentar nuevos avances en la medicina, tanto farmacológicos como de tratamientos efectivos y resultados obtenidos de investigaciones recientes sobre diferentes temas médicos en sus diferentes ramas.

Desde 1998 se inician los primeros intentos de crear congresos relacionados con la medicina, como lo fue el Congreso Virtual de Farmacia que se realizó durante ese año en la Facultad de Farmacia de Granada, España.

La principal modalidad de estos congresos, como otros cursos impartidos en línea, es que se llevan a cabo mediante la grabación y difusión de conferencias que son impartidas por profesionales que orientan su atención principalmente al tema, y que son observados en vivo o en *podcast* por miles de doctores alrededor del mundo. Esto permite que la información y los datos viajen mucho más rápido de un país a otro.

3.2.3. Simuladores humanos

Dentro de las ramas que componen las ciencias de la computación se destaca la simulación como una herramienta útil al ser humano para determinar el comportamiento de determinados procesos respecto al cambio de las variables, que corresponden al modelo matemático que se ajusta al proceso que se desea estudiar, esto con el objetivo de obtener datos importantes arrojados por la simulación, los cuales pueden ser críticos para determinar las capacidades de estos procesos, principalmente cuando se orientan a procesos de producción industrial o a la logística de entregas de un producto. Sin embargo, la rama médica tampoco se queda atrás, en la actualidad existen

simuladores que permiten al médico manipular idealmente a un ser humano sin preocuparse de los errores que podría cometer.

Por tanto, un simulador humano permite idealmente crear un sistema que ayude a simular las reacciones y comportamientos humanos en los diferentes escenarios donde sean necesarios dentro de la práctica médica, principalmente cuando estos simuladores se apoyan en tecnologías de realidad virtual. Esto permite a los estudiantes y médicos realizar cirugías y poner en práctica los conceptos aprendidos sin poner en riesgo la vida de los seres humanos.

La principal ventaja de estos simuladores radica en la facilidad con que los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos a los diferentes escenarios que se pueden estudiar, idealmente para aquellas cirugías que son muy delicadas o cirugías que son muy poco probables de realizar, incluso durante toda su vida como médico. Sin embargo, su mayor debilidad es la dependencia de las tecnologías relacionadas con la realidad virtual o realidad aumentada.

3.3. Investigación de medicina basada en evidencias en internet (MBE)

La medicina basada en evidencias es una metodología que permite a los médicos tomar decisiones críticas para tratar el posible padecimiento que un paciente puede presentar. Este método se ha desarrollado a lo largo de los años, los datos críticos y demostrables son vitales para determinar un diagnóstico y la posible causa de un padecimiento, por tanto, la evidencia realmente es una prueba fiel que inclina el diagnóstico a favor o en contra de una causa probable. Este método utiliza principalmente cuatro pasos simples pero vitales para establecer y ejecutar el mejor plan para mejorar la salud de un paciente. Estos pasos buscan acercar al médico a un diagnóstico por medio de un orden lógico descrito de la siguiente forma:

- Primero el médico debe formular preguntas clínicas claras y precisas que permitan establecer la realidad y el ambiente en el cual el individuo desarrolla su vida, principalmente para buscar malos hábitos y otros factores.
- Buscar literatura que permita respaldar las posibles conclusiones sobre el padecimiento que el paciente pueda presentar, principalmente comparando la evidencia o los datos obtenidos mediante la pregunta clínica o el examen clínico.
- Evaluación de la literatura, principalmente para darle validez y determinar que la literatura que se ha seleccionado es realmente de utilidad para el caso que se está estudiando.
- Por último se da la aplicación del tratamiento adecuado al paciente, tomando en cuenta los resultados, así como el contexto y las preferencias del mismo.

3.3.1. Búsqueda de literatura

En la sociedad de la información la búsqueda de literatura que ayude a establecer los criterios apropiados para el tratamiento de un paciente puede realizarse en internet, por este medio el médico tiene acceso a miles de artículos que pueden ser de mucha utilidad, su mayor ventaja es que todos estos artículos están a su alcance en un tiempo bastante corto, lo que ayuda a acelerar todo el proceso descrito anteriormente para la MBE. Todos estos artículos pueden encontrarse en revistas electrónicas, publicaciones, artículos, *wikis*, *blogs*, *podcast* y otros servicios diferentes que permiten tanto recolectar datos útiles como miles de recomendaciones para el tratamiento y el cuidado adecuado para el paciente.

3.3.2. Evaluación científica de la evidencia en internet

Es importante entonces validar la literatura que se ha encontrado y considerado como válida para tomar recomendaciones y conclusiones para tratar al paciente, además que el artículo tenga el respaldo necesario de una institución y científicos, pues el médico tiene la obligación de verificar la realidad descrita dentro de estos artículos. Principalmente el médico debe establecer el tiempo de validez del artículo y las instituciones que apoyan la realización y los resultados de este, así como que los resultados presentados tengan una lógica concreta y no rayen con lo fantasioso o incluyan contenido que no pertenece a una institución de prestigio.

3.4. Ética del médico en la sociedad de la información

Con la aparición del teléfono la comunicación global evolucionó de una forma más personal y permitió que personas que están lejos pudieran tener una conversación como si estuvieran uno frente al otro. De este modo nace la telecomunicación, en la cual no es necesario que los participantes se encuentren en el mismo lugar. Desde el nacimiento del teléfono la comunicación con el paciente inició cambios muy grandes, lo que marcó el inicio de la telemedicina, de este modo los pacientes pudieron tener un contacto más inmediato y personal con las instituciones médicas y de emergencia, es decir que se da una comunicación más directa. En ese momento disminuyeron las visitas personales al médico en un número considerable, sin embargo, desde esa época se consideraba que atender a un paciente por medio del teléfono podría ser peligroso, por considerar que alguien más podía violar la

privacidad del paciente y, por tanto, generar un problema de ética, ya que el médico no podía asegurar el secreto médico por medio del teléfono.

En décadas recientes, con la masificación de las TIC, muchos de los usuarios utilizan internet para realizar lo que se conoce como atención primaria. Básicamente los pacientes se autodiagnostican buscando información relacionada con la salud, principalmente personas que tienen una menor edad, aproximadamente entre los 20 y 30 años, por lo que los médicos han sido desplazados en una gran proporción como una fuente válida de información sobre la salud. Sin embargo, el médico es un profesional que debe adaptarse a los cambios que presenta el internet, principalmente debe convertirse en un guía para influir en las páginas donde consultan sus pacientes, y de este modo asegurar que al menos la información que encuentran estos es verídica y tiene validez científica.

3.4.1. Manejo de Información médica en internet

Uno de los principales retos de utilizar internet es el procesamiento de la información de los pacientes, es decir mantener la privacidad de su historial. Gracias a las herramientas HIS o EMR los doctores pueden llevar el control interno del historial médico de cada paciente, sin embargo, no hay una seguridad de que la comunicación entre médico y paciente por internet sea realmente privada. Muchos médicos rechazan la comunicación con el paciente utilizando medios como el teléfono o el internet, al no poder asegurar la privacidad y no tener la certeza de que la persona con la que se comunican realmente tenga los síntomas de una enfermedad o padecimiento, lo cual podría caer incluso en mala práctica, ya que podría ser un diagnóstico negligente respecto a los verdaderos síntomas que presenta una persona.

3.4.2. Relación médico-paciente en la sociedad de la información

Muchos de los pacientes utilizan las TIC para autodiagnosticarse, sin embargo, muchos también van al médico a confirmar o desmentir su propio diagnóstico, lo cual es muy común y, por tanto, llegan al consultorio médico dispuestos a discutir y argumentar con el médico la información que encontraron en internet. Sin embargo, la relación con los pacientes no solo se limita al hecho de que estos se informan sobre temas de salud por medio de las TIC, sino que muchos de los médicos han iniciado a comunicarse con los pacientes por medio de correo electrónico o videollamadas. Esto sigue siendo un problema ético al no poder asegurar tanto la privacidad como la certeza del diagnóstico que el médico pueda realizar, al no poder observar o realizar el examen clínico correspondiente. Por tanto, el médico debe limitarse a responder preguntas concretas como dudas de dosis o reacciones causadas por medicamentos recetados durante una visita médica presencial. El internet debe ser una herramienta que ayude al médico a fomentar y reforzar su palabra frente a sus pacientes, quienes evolucionaron gracias al internet, por lo que la consulta al médico ha evolucionado también, ya que le da al paciente la posibilidad de involucrarse más en su tratamiento y su diagnóstico.

3.4.3. Cibermedicina y telemedicina

Frente a los problemas de ética, tanto de la privacidad como del diagnóstico a distancia por medio de las TIC, el médico debe utilizar la telemedicina para apoyar tres situaciones muy puntuales. Estas herramientas permitirán realizar acciones que ayuden al paciente a recuperarse:

- Diagnóstico de enfermedades siguiendo los síntomas: al determinar la imposibilidad de diagnosticar debe acordarse una cita médica que permita al médico evaluar y diagnosticar correctamente.
- Control a distancia: esta área se centra en la acción del médico de monitorear la evolución del paciente, así como asegurar que este siga el tratamiento que ha sido recetado como debe de ser.
- Colaboración entre colegas: esto permite al médico consultar por medio de las TIC a sus similares, para argumentar y analizar las situaciones que presenta un paciente determinado.

La evolución de la telemedicina en internet ha dado paso al nacimiento de la cibermedicina, la cual no es más que la telemedicina mediante el uso del internet. Es de acceso libre, lo cual permite que las personas puedan acceder a servicios de salud e informarse en una fuente más fidedigna sobre temas de salud.

4. METODOLOGÍA Y AMPLITUD DE LA BRECHA DIGITAL EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

La brecha digital es un problema social que acosa no solo a las personas que no tienen acceso a la información sino a aquellas que sí lo tienen pero desconocen de las aplicaciones que tiene la tecnología para facilitar su trabajo. Por ello es importante determinar la posición actual de los estudiantes de medicina, para ayudar en la tarea de informar de las tecnologías que pueden utilizar en el día a día de sus labores. Estas tecnologías no solo facilitarán y harán más sencillo el trabajo del médico, sino que aumentarán la capacidad del médico para salvar vidas.

Para el fin de determinar cuál es la posición de los estudiantes de medicina se realizó una investigación estadística, en la cual se buscó determinar cuál es el conocimiento sobre herramientas generales de software y el acceso a tecnologías de la información dentro de su formación profesional.

4.1. Metodología

La investigación se centra en diferentes puntos que tratan de medir la brecha digital y los posibles factores que afectan al estudiante y su forma de utilizar las tecnologías de la información. Estos datos se obtienen por medio del instrumento estadístico definido por una encuesta que engloba información útil para determinar cuál es la capacidad y la necesidad del estudiante, esto con el

fin de determinar la forma correcta de explicar y difundir la tecnología de la información a los estudiantes que fueron encuestados.

4.2. Muestra

Esta investigación se realizó con estudiantes de medicina que actualmente cursan cuarto año en la modalidad de clínica. La Facultad de Medicina cuenta con nueve clínicas que componen el área de medicina familiar de la fase II de cuarto año de medicina. En esta fase los estudiantes inician con las labores de evaluación de pacientes, así como el seguimiento de los tratamientos por medio de fichas escritas a mano, por ello la muestra elegida es idónea para determinar la utilidad de la tecnología en sus labores.

En la fase de clínicas, durante el segundo semestre de 2015, existe un total de 162 alumnos que se encuentran distribuidos en las diferentes clínicas de la facultad, utilizando el método no probabilístico de muestreo informal, conocido como selección casual, la cual es determinada por la facilidad de acceso a la población estudiada. Siguiendo el método casual se logró encuestar a un total de 151 alumnos, los restantes 11 no se presentaron por razones de salud. Fue entonces posible encuestar al 92 % de los alumnos, este porcentaje es útil para determinar un estudio con la mayor representatividad que fue posible.

4.3. Recolección de datos

Para recolectar los datos se empleó una encuesta que se centra en cinco puntos: el contexto social y educativo, buscando si es favorable para el uso de TIC; el nivel de acceso de los estudiantes a las TIC; indicadores de consumo de servicios relacionados con las TIC; indicadores de hábitos relacionados con las

TIC, y la identificación del tipo de usuario que es más común entre los estudiantes de medicina de cuarto año. Para ello se realizó un instrumento de investigación que busca determinar los cinco puntos antes mencionados dentro de la muestra que ha sido seleccionada, buscando entonces:

- Establecer el entorno social, educativo y personal del estudiante para buscar al menos un factor de brecha digital.
 - Determinar el género del alumno para poder determinar si es un factor de brecha digital.
 - Determinar la edad del alumno para poder determinar si es un factor de brecha digital.
 - Determinar la procedencia para establecer si es un factor de brecha digital.
 - Establecer si la facultad ha implementado una política para reducir la brecha digital.
 - Determinar qué tan efectiva ha sido la política de la facultad.
 - Establecer si el estudiante está dispuesto a reducir la brecha digital en su formación profesional.
 - Determinar si ya existe algún programa que acerque al estudiante a la tecnología.
 - Si existe el curso, determinar qué nivel de satisfacción tiene el estudiante respecto al mismo.
 - Determinar qué tipo de herramientas fueron utilizadas en el curso.

- Establecer el nivel de acceso que tienen los estudiantes a servicios de internet en la facultad, para establecer un factor medible de brecha digital en el entorno educativo.
 - Determinar si el estudiante considera que los equipos de cómputo son necesarios o son un lujo.

- Determinar si dentro de la facultad existen servicios de acceso a internet.
 - En cuanto a la posición al acceso del internet: si es fácil o no acceder.
 - Clasificación del servicio de internet proveído por la facultad.
 - Determinar si el acceso a internet es por medio de equipo proveído por la facultad o por equipo propio.
- Establecer el nivel de consumo de los servicios de TI existentes, buscando medir el factor de brecha digital en la falta de consumo de estos servicios.
 - Determinar si el alumno tiene la facilidad de contar con computadora propia.
 - Determinar el tiempo que un estudiante pasa utilizando servicios de internet.
 - Determinar el monto de dinero que está dispuesto el estudiante a desembolsar por un servicio de internet y, por consiguiente, otros servicios que llegara a necesitar.
 - Qué motiva al estudiante a utilizar el internet en el tiempo de su utilización.
 - Qué actividades académicas motivan al estudiante a utilizar internet y otros servicios de las TIC.
 - Cuál es la frecuencia con que un estudiante busca ver sus correos para determinar la tendencia de sus hábitos con las TIC.
 - Cuánto tiempo el estudiante dedica a utilizar servicios de internet para socializar y comunicarse con otros.

- Establecer el tipo de usuario más común en los estudiantes de medicina.
 - Determinar si la persona es un adoptador temprano, tardío o rezagado, al sustituir el canal de uno de los procesos de su profesión.
 - Determinar si la persona es un adoptador temprano, tardío o rezagado, al confiar un proceso manual e importante a un sistema.
 - Determinar si la persona es un adaptador innovador, tardío o rezagado.
 - Determinar si la persona es un adoptador innovador o rezagado.

Con este instrumento se deben obtener datos medibles para tener la capacidad de decidir y planificar un programa óptimo para difundir la tecnología existente en el ramo de la medicina, para determinar qué tan alejados están los estudiantes de utilizar o no utilizar servicios de las TIC para simplificar su trabajo y ayudar posiblemente a salvar vidas o acortar los tratamientos de los pacientes. El instrumento utilizado se muestra en la figura 1:

Figura 1. **Encuesta de la brecha digital de los estudiantes de medicina**

Encuesta de la brecha digital en el estudiante de medicina

A continuación se presenta una encuesta que busca determinar la amplitud de la brecha digital y sus factores, como parte de las actividades de la tesis titulada *Plan de vinculación entre la escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y la Facultad de Ciencias Médicas de la USAC*, para disminuir la brecha digital en el estudiante de medicina. Por favor contestar cada pregunta de manera honesta, con base en su experiencia o conocimiento, colocando la letra de su respuesta sobre la línea.

Parte I: Entorno educativo y personal

1) _____ **Género**

- a. Masculino
- b. Femenino

2) _____ **Edad**

- a. De 18 a 20
- b. De 21 a 30
- c. 30 ó mas

3) _____ **Procedencia**

- a. Ciudad Capital
- b. Interior del país

4) _____ **¿La Facultad de Medicina ha implementado una política de acercamiento a tecnologías de computación e información?**

- a. Sí
- b. No [saltar a 6]

5) _____ **¿Qué tan efectiva ha sido la política de la facultad respecto al acercamiento a tecnologías de computación e información?**

- a. Poco efectiva
- b. Ligeramente efectiva
- c. Efectiva
- d. Muy efectiva

Continuación de la figura 1.

6)	_____	¿Considera necesario que dentro de su formación exista un programa de acercamiento y familiarización sobre tecnologías de computación e información?
	a.	Innecesario
	b.	Poco necesario
	c.	Muy necesario
7)	_____	¿Existe un curso introductorio en que se expliquen las aplicaciones de tecnologías de computación y comunicación en el desarrollo de sus labores profesionales?
	a.	Sí
	b.	No [saltar a la siguiente sección]
8)	_____	El curso es de carácter:
	a.	Obligatorio
	b.	Opcional
9)	_____	¿Cómo califica el conocimiento adquirido?
	a.	Malo
	b.	Regular
	c.	Bueno
	d.	Muy bueno
10)	_____	¿Qué herramientas utilizaron en el curso?
	a.	Herramienta de administración hospitalaria, HIS
	b.	Herramienta de registro electrónico de expediente médico, EMR
	c.	Herramienta de diagnóstico
	d.	Herramienta de administración de medicamentos
	e.	Otro, especifique:
	c.	Sí

Continuación de la figura 1.

Parte II: acceso a internet

- 1) _____ **¿Cómo considera a las tecnologías de computación e información?**
 - a. Un lujo
 - b. Una necesidad

- 2) _____ **¿Dentro de la facultad existe acceso libre al internet para los estudiantes?**
 - a. Sí
 - b. No [saltar a la siguiente sección]

- 3) _____ **¿En qué lugar está el acceso al internet?**
 - a. En la biblioteca de la facultad
 - b. En los edificios del CUM
 - c. En el laboratorio de cómputo de la facultad

- 4) _____ **¿Cómo calificaría el acceso al internet?**
 - a. Malo
 - b. Regular
 - c. Bueno
 - d. Muy bueno

- 5) _____ **¿Cuál es el medio de acceso al internet en la facultad?**
 - a. Con computadora personal o equipo móvil, *laptop* o celular
 - b. Con equipo de cómputo provisto por la facultad

Continuación de la figura 1.

Parte III: consumo de TI

- 1) _____ **¿Tiene usted computadora propia?**
 - a. Sí
 - b. No

- 2) _____ **¿Cuántas horas al día utiliza internet?**
 - a. De 30 minutos a 1 hora
 - b. De 1 hora a 2 horas
 - c. Más de 2 horas

- 3) _____ **¿Qué medio utiliza regularmente para ingresar a internet?**
 - a. Computadora personal (PC o *laptop*)
 - b. *Tablet* o teléfono inteligente
 - c. Ambos
 - d. Otro, especifique:

- 4) _____ **¿Cuánto invierte en servicios de internet?**
 - a. De Q50 a Q100 semanales
 - b. De Q150 a Q500 mensuales
 - c. Más de Q500 mensuales

- 5) _____ **¿Cuáles son los contenidos de su interés en internet (puede seleccionar más de una respuesta)?**
 - a. Contenidos académicos (*wikis*, artículos, entre otros.)
 - b. Redes sociales
 - c. *Email*
 - d. Entretenimiento (series, películas, revistas, YouTube, entre otros.)
 - e. Otros

Continuación de la figura 1.

- 6) _____ **Dentro de sus actividades utiliza internet para (puede seleccionar más de una respuesta):**
- a. Hacer investigación
 - b. Escribir artículos
 - c. Universidad virtual
 - d. Biblioteca virtual
- 7) _____ **¿Cuál es la frecuencia con la cual revisa su correo electrónico?**
- a. Ninguna, no tengo correo
 - b. Una vez al día
 - c. Más cinco veces al día
 - d. Más de una vez cada hora
- 8) _____ **¿Cuál es el tiempo que invierte utilizando redes sociales?**
- a. 1 hora al día
 - b. De 2 a 3 horas al día
 - c. Más de 3 horas al día

Continuación de la figura 1.

Parte IV: tipo de usuarios	
1) _____	¿Sustituiría, cuando considere necesario, una consulta presencial por una consulta con servicios de video llamadas (Skype, Hangouts, entre otros.)?
	a. No
	b. Tal vez
	c. Sí
2) _____	¿Consideraría utilizar una aplicación para realizar cálculos como masa corporal o cantidad de medicamento por edad y peso?
	a. No
	b. Tal vez
	c. Sí
3) _____	¿Utilizaría usted un nuevo sistema sin ser probado para llevar el control de pacientes y medicamentos suministrados?
	a. No, nadie asegura su correcto funcionamiento
	b. Sí, pero únicamente lo utilizaría como una ayuda paralela
	c. Sí, definitivamente ayudaría a simplificar mis tareas
4) _____	¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema que administre la comunicación directa con sus pacientes vía <i>email</i> o teléfono celular?
	a. No, es un trabajo que se delega a una secretaria o asistente
	b. No es algo prioritario
	c. Sí

Fuente: elaboración propia.

El instrumento presentado en la figura 1 fue aplicado a la muestra antes definida, estos estudiantes se encontraban distribuidos en nueve clínicas que se encuentran en diferentes puntos de la Ciudad Capital de Guatemala, así como

en municipios aledaños como Mixco y Villa Nueva. En la tabla I se observa la dirección y la cantidad de alumnos encuestados:

Tabla I. Dirección y cantidad de alumnos encuestados de las clínicas de la Facultad de Medicina donde se realizó el estudio

No.	Nombre de clínica	Dirección	Cantidad de alumnos
1	Clínica Jocotales	15ª avenida final zona 6, jocotales	12
2	Clínica La Chácara	43 avenida 13-95 zona 5, Santo Domingo la Chácara	10
3	Clínica El Trébol	10ª avenida 38 – 03 zona 3	16
4	Clínica Santa Fe	9ª avenida 28 – 60 Zona 13 Santa Fe	15
5	Clínica La Verbena	10ª avenida “A” y 14 calle zona 7 La Verbena	22
6	Clínica Belén	10ª calle A 8 - 23 colonia Belén zona 7, Mixco	20
7	Clínica Santa Marta	4ª calle final 3ª avenida zona 5 Mixco, Santa Marta	21
8	Clínica Llano Alto	Manzana lote Llano Alto, sobre el boulevard a terranova zona 6, Villa Nueva	16
9	Clínica Claret	Sector 8-1 manzana P, parque Francés, ciudad San Cristóbal zona 8, Mixco.	19
		Total de alumnos	151

Fuente: elaboración propia.

4.4. Tabulación de los datos obtenidos

Luego de obtener los resultados de las encuestas que se realizaron de manera personal a toda la muestra, se procedió a la tabulación de los datos con la ayuda de la herramienta Google Forms. Esta permite agrupar los datos en una tabla en la cual se reproducen las respuestas y son analizadas por las extensiones de Google Forms, las cuales permiten generar gráficas de cada pregunta realizada. Dicha tabla tiene una columna específica para cada posible respuesta de la encuesta.

4.5. Resultados de la encuesta

Los resultados obtenidos durante el estudio son los siguientes:

4.5.1. Entorno social y contexto educativo

Se determinó que de las personas encuestadas el 48 % son de género femenino y el 52 % son de género masculino, como se puede observar en la figura 2:

Figura 2. **Género de las personas encuestadas**



Fuente: elaboración propia.

Para determinar la edad de las personas encuestadas se establecieron tres rangos de edades: de 18 a 20 años, entre los 21 a 30 años y más de 30 años, que marcan tres generaciones diferentes, resultando que el 2 % tiene entre 18 a 20 años, el 97,4 % tienen entre 21 a 30 años y, por último, el 0,7 % tiene más de 30 años, lo cual se puede observar gráficamente en la figura 3:

Figura 3. Edad de las personas encuestadas



Fuente: elaboración propia.

Para establecer la procedencia de los alumnos encuestados se consideraron dos marcas diferentes: procedentes de la Ciudad Capital y procedentes del interior del país, como lo muestra la figura 4. El 83,6 % es procedente de la Ciudad Capital y el 16,4 % son personas procedentes del interior de la república.

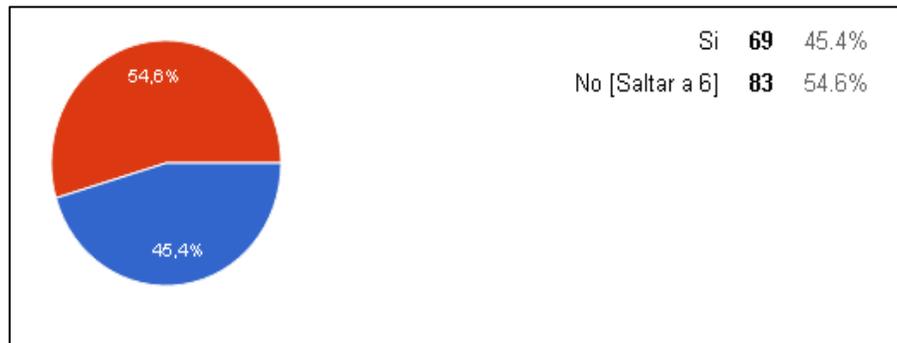
Figura 4. Procedencia de las personas encuestadas



Fuente: elaboración propia.

Se determinó que el 45,4 % considera que la Facultad de Medicina ha implementado una política de acercamiento a tecnologías de computación e información, el resto, 54,6 % considera que la facultad no ha realizado ninguna política, como se muestra en la figura 5, en que se observan los resultados obtenidos al preguntar si la facultad ha implementado una política de acercamiento a tecnologías de computación e información.

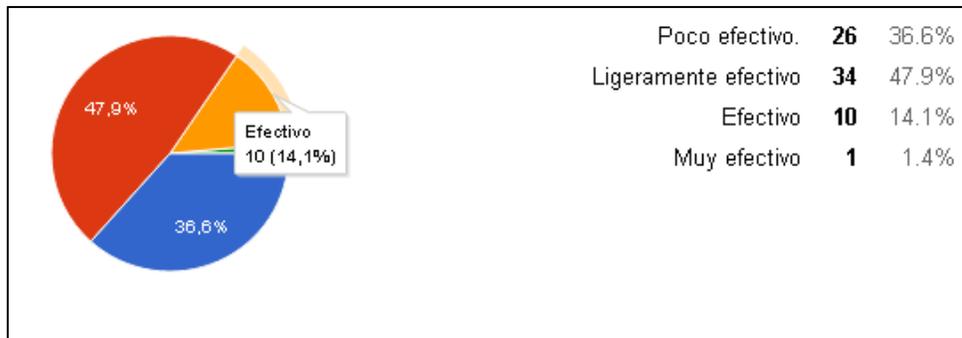
Figura 5. **¿La Facultad de Medicina ha implementado una política de acercamiento a tecnologías de computación e información?**



Fuente: elaboración propia.

A las personas que respondieron afirmativamente se les consultó qué tan efectiva consideran que ha sido la política de la facultad en cuanto al acercamiento a tecnologías de computación e información, resultando que el 36,6 % piensa que ha sido poco efectiva, el 47,9 % piensa que ha sido ligeramente efectiva, el 14,1 % piensa que ha sido efectiva y, por último, el 1,4 % piensa que ha sido muy efectiva.

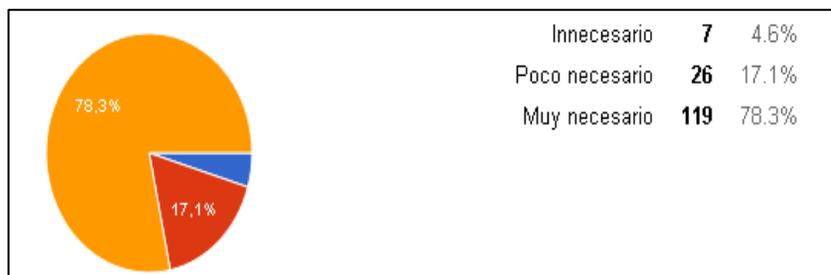
Figura 6. **¿Qué tan efectiva ha sido la política de la facultad respecto al acercamiento a tecnologías de computación e información?**



Fuente: elaboración propia.

Para establecer si los estudiantes están dispuestos a reducir la brecha digital en su formación profesional, se les preguntó si consideran necesario que dentro de su formación exista un programa de acercamiento y familiarización sobre tecnologías de computación e información, resultando que un 78,3 % contestó que es muy necesario, el 17,1 % considera que es poco necesario, y el 4,6 % consideró que es innecesario, como se puede observar en la figura 7:

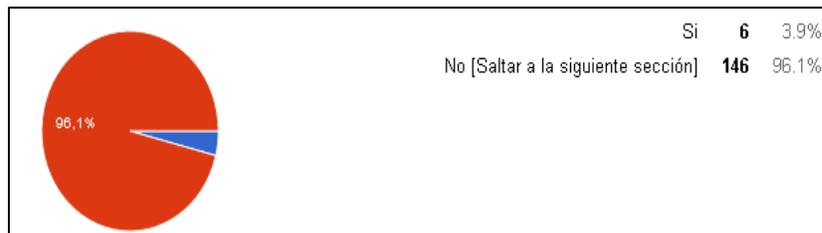
Figura 7. **¿Considera necesario que dentro de su formación exista un programa de acercamiento y familiarización sobre tecnologías de computación e información?**



Fuente: elaboración propia.

Para lograr determinar si existe algún curso o programa en que se induzca o introduzca a los estudiantes en el uso de las TIC, se preguntó si existe algún curso introductorio donde se expliquen las aplicaciones de tecnologías de computación y comunicación en el desarrollo de las labores profesionales de la rama médica. El 96,1 % de los encuestados contestó negativamente y el 3,9 % contestó que sí.

Figura 8. **¿Existe un curso introductorio en que se expliquen las aplicaciones de tecnologías de computación y comunicación en el desarrollo de sus labores profesionales?**



Fuente: elaboración propia.

Dentro de las personas que cursaron o conocen cursos introductorios se estableció si estos son obligatorios u opcionales, siendo el resultado que el 80 % determinó que el curso es opcional y el 20 % que es obligatorio, como se puede apreciar en la figura 9:

Figura 9. **¿El curso es de carácter obligatorio u opcional?**



Fuente: elaboración propia.

A las personas que sí conocen los cursos mencionados anteriormente se les consultó el nivel de satisfacción que sintieron en los mismos, el cual puede ser malo, bueno, regular o muy bueno, obteniendo los resultados que se muestran en la figura 10:

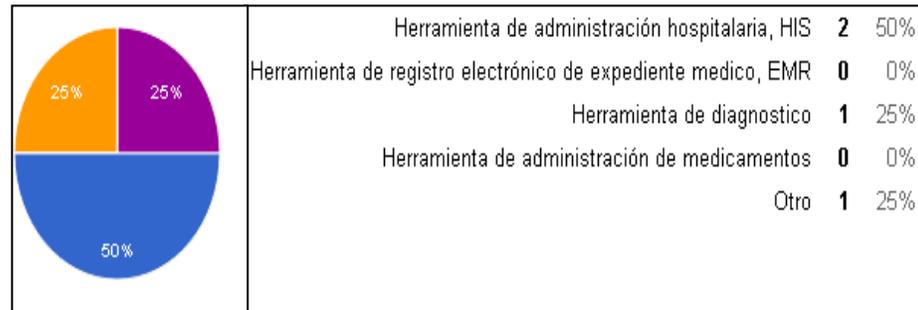
Figura 10. **¿Cómo calificaría el conocimiento adquirido?**



Fuente: elaboración propia.

Se preguntó qué tipo de herramientas fueron utilizadas en el curso: si una herramienta de administración hospitalaria, una herramienta de diagnóstico o la biblioteca virtual, como se observa en la figura 11:

Figura 11. ¿Qué herramientas utilizaron en el curso?



Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Acceso a servicios de internet y páginas web

El estudiante considera que los equipos de cómputo son necesarios en un 95,4 %, mientras que un 4,6 % considera que las tecnologías de computación son un lujo.

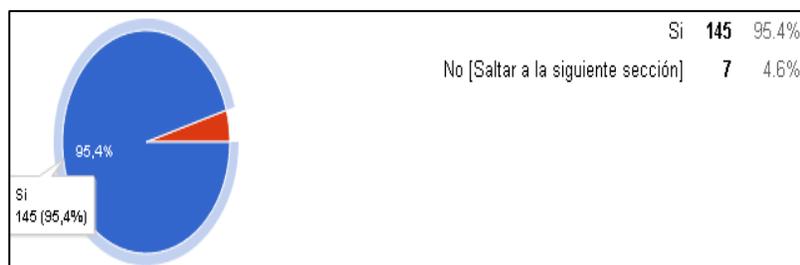
Figura 12. ¿Cómo considera a las tecnologías de computación e información?



Fuente: elaboración propia.

Dentro de la facultad un 95,4 % de los estudiantes encuestados sabe que existe un acceso libre al internet, mientras que un 4,6 % desconoce que la Facultad de Medicina tiene esta ventaja.

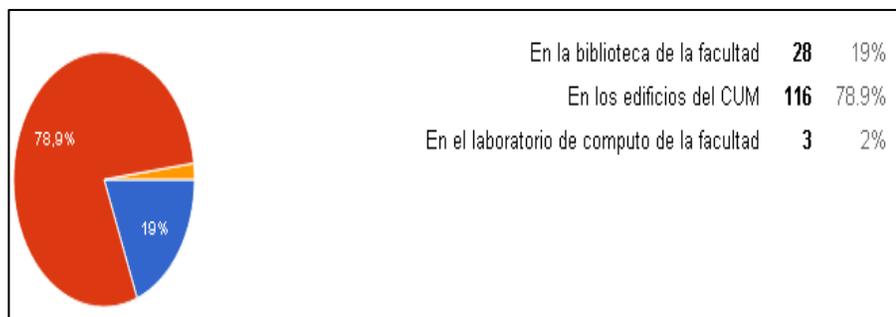
Figura 13. **¿Dentro de la Facultad existe acceso libre para los estudiantes al internet?**



Fuente: elaboración propia.

El 78,9 % consideró que el acceso se encuentra entre los edificios del CUM, el 19 % consideró que el acceso se encuentra en la biblioteca de la facultad y, por último, el 2 % indicó que dentro de los laboratorios de cómputo.

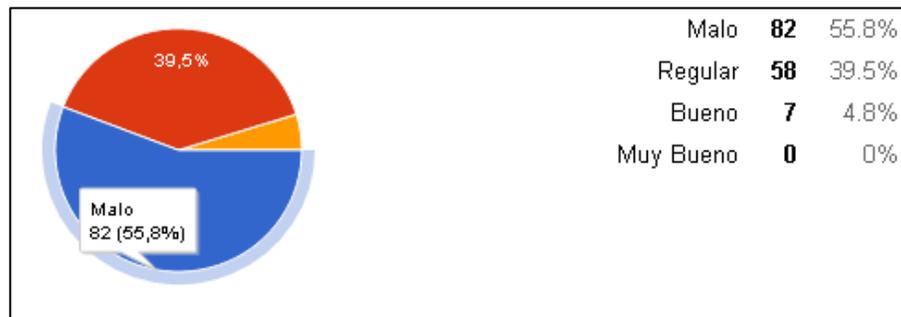
Figura 14. **¿En qué lugar está el acceso a internet?**



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la clasificación del servicio de internet proveído por la facultad a criterio de los estudiantes: un 55,8 % lo considera malo, un 39,5 % lo califica de regular, el 4,8 % lo clasificó como bueno y el 0 % como muy bueno.

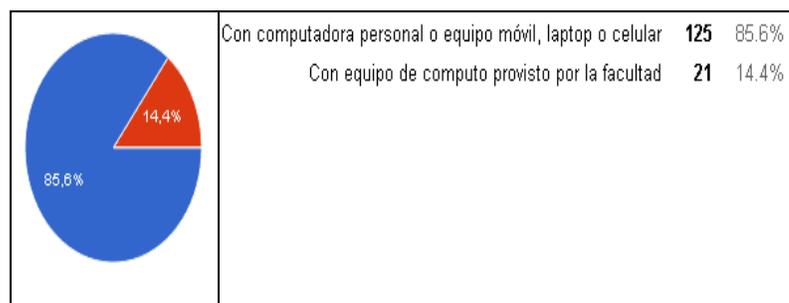
Figura 15. **¿Cómo calificaría el acceso al internet?**



Fuente: elaboración propia.

Al determinar si el acceso a internet se da por medio de equipo proveído por la facultad o por equipo propio, un 85,6 % indica que el acceso a internet es por medio de equipo propio y un 14,4 % indicó que el acceso se da de la primera manera mencionada.

Figura 16. **¿Cuál es el medio de acceso al internet en la Facultad?**

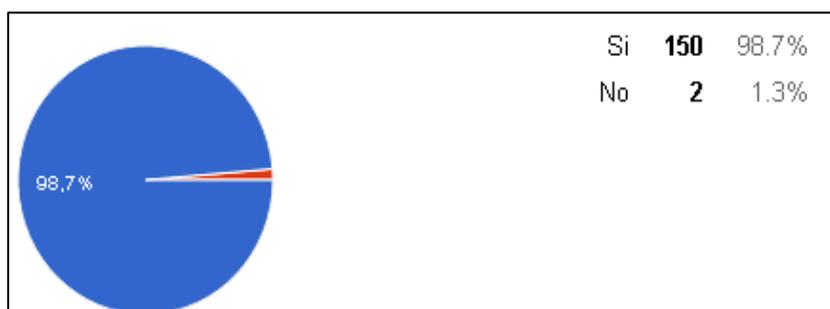


Fuente: elaboración propia.

4.5.3. Consumo de tecnologías de la información

Se estableció que el 98,7 % de los estudiantes encuestados tiene acceso a una computadora propia, como se puede observar en la figura 17, mientras que el resto de personas no tiene computadora propia.

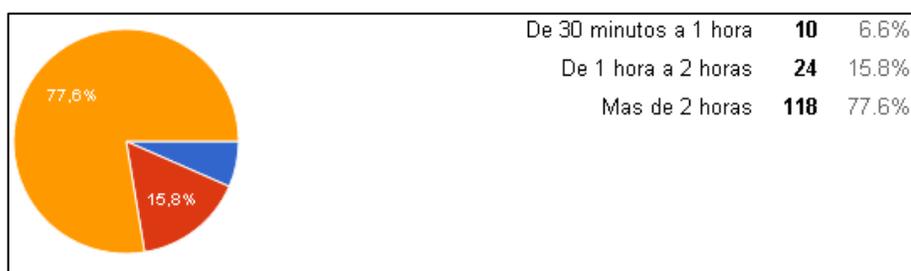
Figura 17. ¿Tiene usted computadora propia?



Fuente: elaboración propia.

Un 6,6 % de los estudiantes pasa entre 30 minutos a 1 hora diaria utilizando internet, un 15,8 % indicó que pasa de 1 a 2 horas utilizándolo, por último, un 77,6 % indicó que utiliza el internet por más de 2 horas al día.

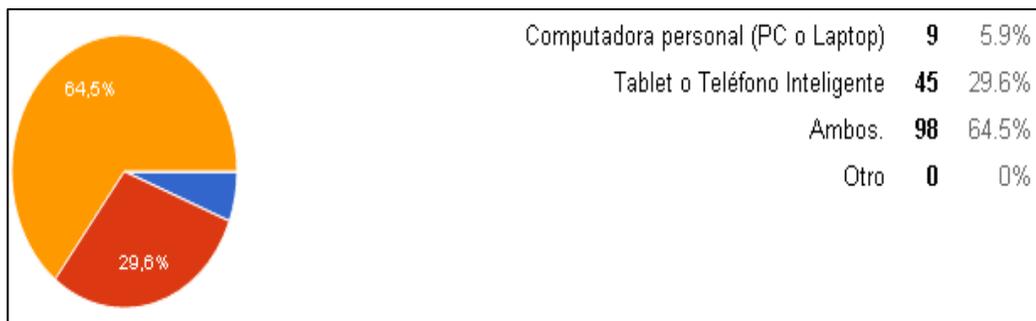
Figura 18. ¿Cuántas horas al día utiliza internet?



Fuente: elaboración propia.

Un 5,9 % de los encuestados utiliza la computadora personal para ingresar a internet, un 29,6 % el teléfono celular y un 64,5 % utiliza ambos medios.

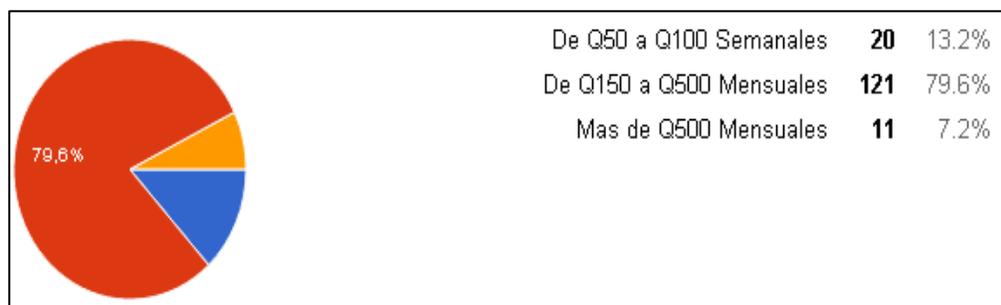
Figura 19. **¿Qué medio utiliza regularmente para ingresar a internet?**



Fuente: elaboración propia.

Un 13,2 % de los encuestados gasta entre Q. 50 a Q. 100 semanales en servicios de internet, un 79,6 % entre Q. 150 y Q. 500 mensuales, y un 7,2 % más de Q. 500 mensuales.

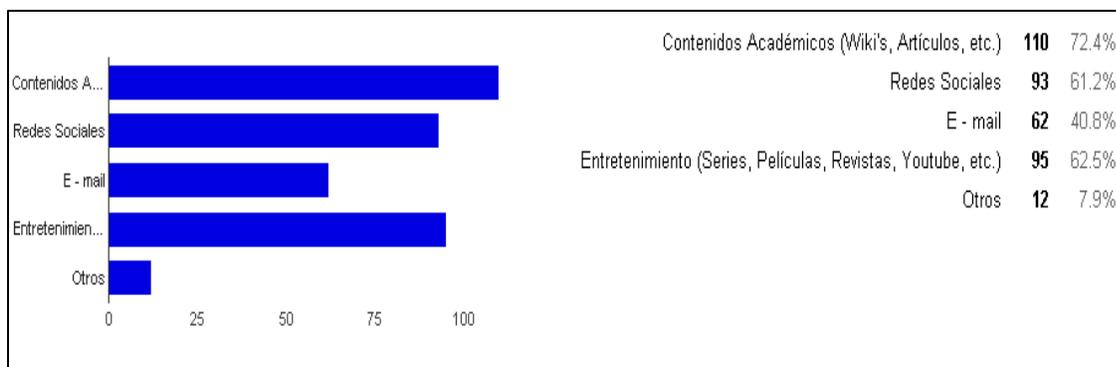
Figura 20. **¿Cuánto invierte en servicios de internet?**



Fuente: elaboración propia.

Considerando que los estudiantes pueden seleccionar más de una respuesta, el 72,4 % indicó que los contenidos académicos son su principal motivador para usar internet, el 61,2 % indicó que las redes sociales, el 40,8 % eligió el *email*, el 62,5 % el entretenimiento y el 7,9 % indicó que son otros sus motivadores.

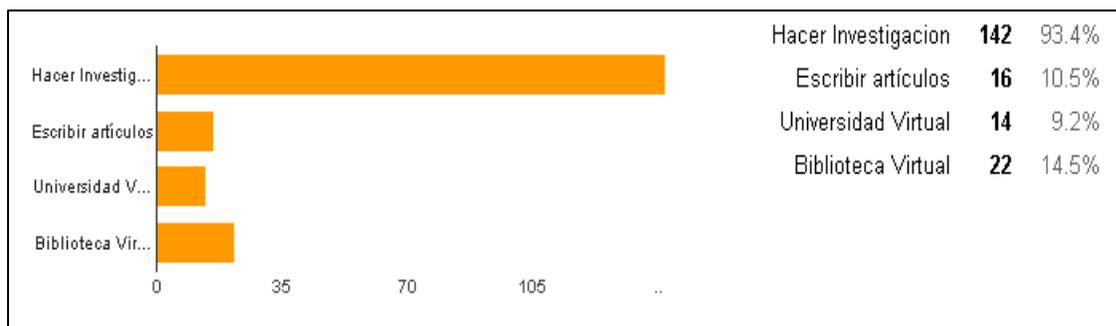
Figura 21. **¿Cuáles son los contenidos de su interés en internet?**



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a qué actividades académicas motivan al estudiante a utilizar internet y otros servicios de TIC:

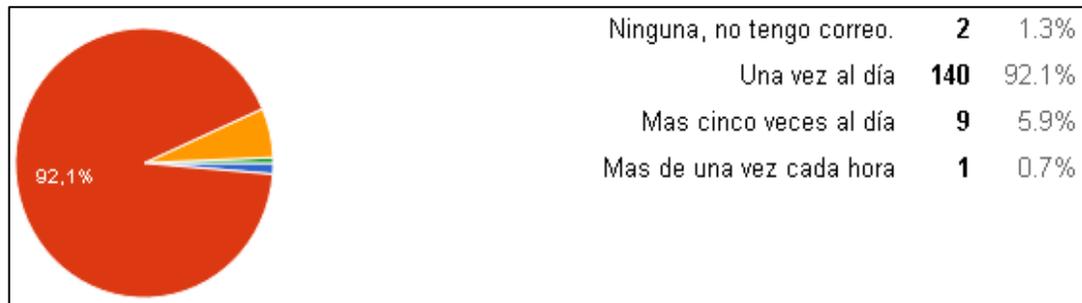
Figura 22. **Dentro de sus actividades académicas utiliza internet para**



Fuente: elaboración propia.

Respecto a cuál es la frecuencia con que un estudiante busca ver sus correos (para determinar la tendencia de sus hábitos con las TIC):

Figura 23. **¿Con qué frecuencia revisa su correo?**



Fuente: elaboración propia.

Acerca de cuánto tiempo el estudiante dedica a utilizar servicios de internet para socializar y comunicarse con otras personas:

Figura 24. **¿Cuál es el tiempo que invierte utilizando redes sociales?**

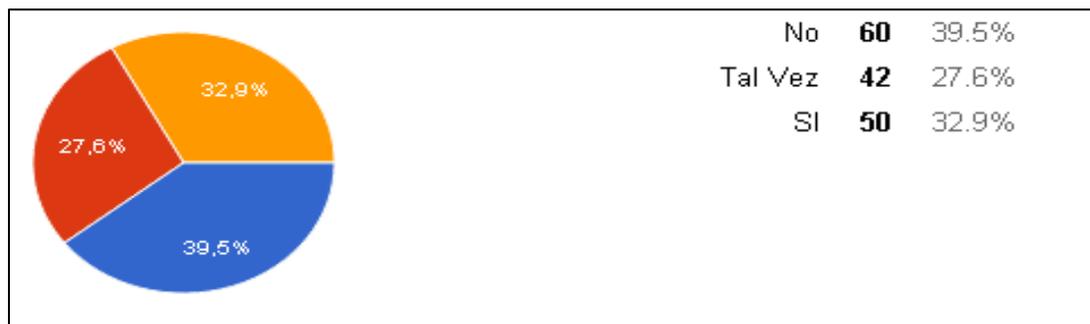


Fuente: elaboración propia.

4.5.4. Tipo de usuarios

Para poder determinar qué tipo de usuario representan los estudiantes se les consultó la posibilidad de sustituir el canal por el cual realizan una consulta por un canal de videollamada, a lo que el 39,5 % respondió que no estaría dispuesto, 32,9 % respondió que si sustituiría el canal de la consulta y el 27 % afirmó que posiblemente sí lo sustituiría.

Figura 25. **¿Sustituiría, cuando considere necesario, una consulta presencial por una consulta con servicios de videollamadas (Skype, Hangouts, entre otros)?**



Fuente: elaboración propia.

Se consultó a los estudiantes si considerarían utilizar un sistema automatizado para calcular masa corporal o cantidad de medicamento, siendo la respuesta afirmativa en un 88,2 % y negativa en un 2,6 %, mientras que un 9,2 % respondió indicando que quizás sí la utilizarían.

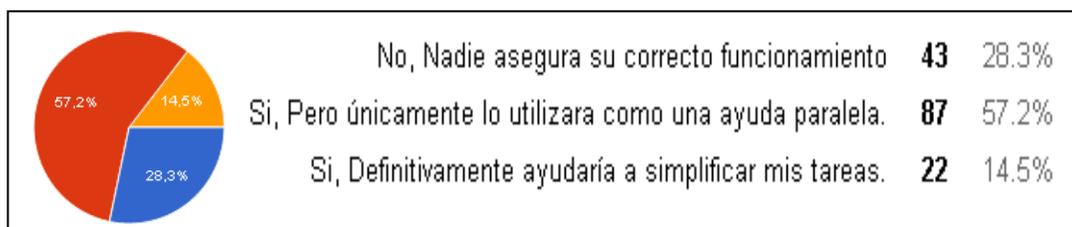
Figura 26. **¿Consideraría utilizar una aplicación para realizar cálculos como masa corporal o cantidad de medicamento por edad y peso?**



Fuente: elaboración propia.

Con el objetivo de determinar si la persona es un adaptador innovador, tardío o rezagado, se preguntó a los alumnos si utilizarían un sistema sin ser probado para llevar el control de los pacientes y los medicamentos suministrados. El 28,3 % indicó que no utilizarían el sistema, por no asegurar su funcionamiento correcto, el 57,2 % lo utilizaría como una ayuda paralela y el 14,5 % sí lo utilizaría definitivamente.

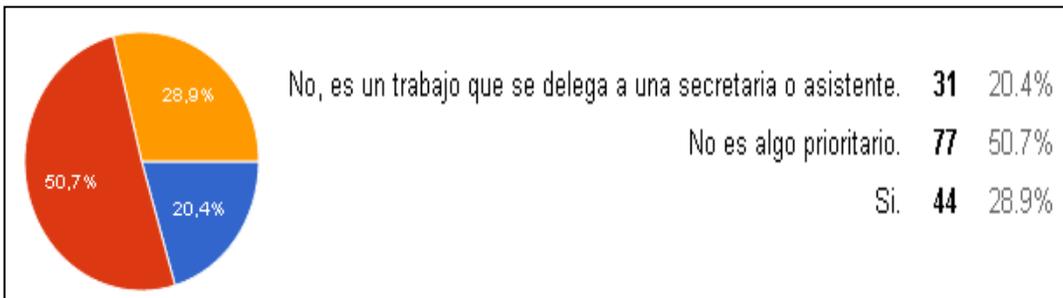
Figura 27. **¿Utilizaría usted un nuevo sistema sin ser probado para llevar el control de pacientes y medicamentos suministrados?**



Fuente: elaboración propia.

Se consultó si los estudiantes estarían de acuerdo en utilizar un sistema que administre la comunicación con el paciente por vías electrónicas. El 20,4 % indicó que es un trabajo que delegaría a terceras personas, el 50,7 % indicó que la comunicación directa por vías electrónicas no es algo prioritario, 28,9 % indicó que si realizaría la comunicación por medio de vías electrónicas.

Figura 28. **¿Estaría de acuerdo en utilizar un sistema que administre la comunicación directa con sus pacientes via *email* o teléfono celular?**



Fuente: elaboración propia.

4.6. Interpretación de datos

4.6.1. Entorno educativo

Con base en la muestra encuestada se puede observar, como se muestra en la figura 5, que el 54,6 % de los estudiantes considera que la Facultad no ha implementado un acercamiento a tecnologías de computación e información. Esto indica claramente que más de la mitad de los alumnos desconocen los esfuerzos que ha realizado la Facultad de Medicina para mudar algunos procesos a sistemas de la información, como el control académico y la universidad virtual. Esto en mayor parte es por la falta de difusión por parte de la facultad. En contraste, el 45,4 % de la muestra conoce de los esfuerzos y, en

su mayoría, considera que esta política ha sido poca o ligeramente efectiva, como se observa en la figura 6. Esto es un indicador claro de que la Facultad de Medicina no ha realizado suficientes esfuerzos para acercarse a tecnologías de la información. Otro indicador claro de que los esfuerzos de la facultad no son suficientes, como se puede observar en la figura 8, es que se determinó que el 96,1 % de la población indicó que no existe un curso que muestre a los alumnos la aplicación de tecnología de computación en el desarrollo profesional de los estudiantes.

Esa falta de esfuerzo por parte de la facultad se ve reflejada en que el 78,3 % indicó que es muy necesario que dentro de su formación exista un programa de acercamiento a tecnologías de computación, mientras que un 17,1 % estableció que era poco necesario, y esto se debe a que este porcentaje de estudiantes no ven el valor agregado que pueden ser las tecnologías de la información en sus labores profesionales.

Se estableció que la Facultad de Medicina ha hecho pequeños esfuerzos para acercar a los estudiantes a la tecnología, como es observable en la figura 8, en que el 3,9 % contestó que sí existe un curso introductorio para aplicaciones de tecnologías de la computación. De este 3,9 % de estudiantes un 80 % estableció que el curso es opcional y calificó en un 50 % que el conocimiento que recibió fue regular, lo que deja determinar que los estudiantes no están satisfechos con estos cursos, donde la herramienta utilizada fue, en un 50 % de los casos, un HIS, en un 25 % de los casos una herramienta de diagnóstico y en un 25 % la universidad virtual.

Por último, los estudiantes indicaron en un 95,4 % que existe acceso libre a internet dentro de la facultad y los edificios del CUM, sin embargo, un 78,9 % indicó que el acceso se encuentra en los edificios del CUM y más del 55,8 %

indicó que el acceso era malo y un 39,5 % que era regular, indicando claramente que es necesario aumentar el esfuerzo de parte de la facultad de mejorar el acceso al internet, siendo un factor importante que los estudiantes que, en un 85,6 % indicó que el acceso al internet es con medios propios como *laptops* o celulares.

Gracias a estos datos se puede enfatizar que la Facultad de Medicina no se ha comprometido completamente en acercar a los estudiantes a la tecnología, por tanto, el ambiente educativo de los estudiantes no es favorable para disminuir la brecha digital, ya que muchos de los esfuerzos no son difundidos entre los alumnos y son pocos los cursos que existen para acercar a la tecnología a los profesionales de la medicina.

4.6.2. Consumo y acceso a tecnologías de la información

En la percepción de los estudiantes de medicina, en un 95,4 %, consideran que las tecnologías de la información son una necesidad, como se observa en la figura 12. Esto establece que los estudiantes ven el valor y la utilidad de la tecnología como un medio facilitador de las tareas cotidianas del ser humano, siendo bastante congruente que el 98,7 % de los encuestados tenga computadora propia, como se observa en la figura 17. Este es un dato bastante importante, ya que indica que la mayoría de los estudiantes tiene acceso a un medio tecnológico, de esta manera se puede establecer que los estudiantes tienen un factor menos de brecha digital, que es el acceso a esta tecnología.

Los estudiantes de medicina encuestados indicaron, en un 64,5 %, que utilizan tanto *tablets* como teléfonos móviles y también PC o *laptop* para acceder a internet. Un 29,6 % accede a internet utilizando únicamente su

teléfono o *tablet*, y un 5,9 % únicamente su PC o *laptop*, como se puede observar en la figura 19. Esta información indica claramente que el 95 % de los encuestados tienen *tablet* o teléfono inteligente, el cual es un indicador claro de que los estudiantes tienen también acceso a tecnologías móviles de información y comunicación, además del acceso a internet, en el cual un 79,6 % de los encuestados invierte de Q. 150,00 a Q. 500,00 mensuales. Esto indica que los estudiantes pueden tener servicios de entre 256kbps a 1Mbps de internet.

4.6.3. Costumbres y uso de la tecnología por parte de los estudiantes de medicina

El estudiante de medicina acostumbra, en un 77,6 % de los casos, utilizar el internet por más de dos horas diarias, como se puede observar en la figura 18. Esto contrasta con el tiempo que los estudiantes invierten en las redes sociales, como se puede observar en la figura 24. Hasta el 40,8 % de los estudiantes invierte entre 2 y 3 horas en redes sociales, y el 36,8 % más de tres horas, esto suma exactamente 77,6 % y es un gran indicador de que los estudiantes de medicina utilizan el internet mayormente para utilizar redes sociales, aun siendo las redes sociales el tercer interés en los contenidos en internet, como se presenta en la figura 21, en la cual las redes sociales ocupan el tercer puesto con 61,2 %, superado con un 72,4 % por artículos académicos y 62,5 % los contenidos de entretenimiento. Esto indica que los estudiantes, aunque tienen un alto interés en contenido académico, invierten mucho más tiempo en redes sociales que en los contenidos que generan conocimiento formal, comparado con el uso del correo electrónico, que un 92 % de los alumnos únicamente lo visualiza una vez al día. Es fácil establecer que la vía más eficiente de comunicación con los estudiantes son las redes sociales.

La mayoría de los estudiantes indicó que dentro de sus actividades académicas, en un 93,4 %, que es una gran mayoría, utiliza el internet para realizar investigaciones, y solo un 10,5 % indicó que utiliza el internet para escribir artículos. Esto significa que los estudiantes de medicina prefieren utilizar el internet para encontrar información que para generarla. Por último, el uso de la biblioteca virtual tiene un 14,5 %, lo cual es bajo y significativo de que los estudiantes aun prefieren utilizar libros físicos y no libros digitales.

4.6.4. Tipo de usuario

Entre las respuestas relacionadas con la identificación del tipo de usuario que representan los estudiantes de medicina, se puede destacar que el 39,5 % de los estudiantes indicó que no utilizarían un canal tecnológico, lo que indica que la mayoría de los estudiantes son adoptadores tardíos o rezagados.

Al consultar a los estudiantes si considerarían utilizar un sistema automatizado para calcular masa corporal o cantidad de medicamento, con el objetivo de establecer si los estudiantes son adoptadores innovadores, tempranos o rezagados, resultó que un 88,2 % de los estudiantes son usuarios adoptadores tempranos. Esto contrasta con la respuesta obtenida al buscar si los estudiantes presentan características de adaptador innovador, tardío o rezagado, al responder si utilizarían un sistema sin ser probado, el 28,3 % indicó que no utilizarían el sistema, siendo estos adoptadores tardíos, el 57,2 % lo utilizaría como una ayuda paralela, demostrando ser adoptadores tempranos, y el 14,5 % sí lo utilizaría definitivamente, siendo adoptadores innovadores. Además, el 20,4 % demostró ser un adaptador rezagado al responder que administrar la comunicación con un paciente es un trabajo que delegaría a terceras personas, el 50,7 % indicó que la comunicación directa por vías electrónicas no es algo prioritario, demostrando ser innovadores tardíos, y el

28,9 % indicó que sí realizaría la comunicación por medio de vías electrónicas, demostrando ser innovadores tempranos.

CONCLUSIONES

1. Según los datos obtenidos en la encuesta, se puede determinar que la amplitud de la brecha digital del estudiante de medicina de cuarto año es reducida, debido a que el 98,7 % tiene computadora propia. También es posible observar que el 77 % de los estudiantes utiliza internet al menos 2 horas al día, por tanto la brecha digital que presenta la mayoría de estudiantes de medicina es amplia únicamente en el conocimiento y uso de tecnologías orientadas al ramo médico, como lo indica la poca difusión de la política de acercamiento tecnológico de la Facultad de Medicina, sumándose a esto el hecho de que los estudiantes, en un 78,3 %, consideran que debería existir un curso de acercamiento a tecnología de la información.
2. Se puede observar que los estudiantes de medicina presentan al menos dos tipos de usuarios, tal como los establecen las categorías definidas en la teoría de difusión de la innovación. La mayoría de los estudiantes de medicina son adoptadores tardíos, hecho identificable en un 50,7 % en la figura 27, y en un 39,5 % en la figura 28. Esto significa que estas personas necesitan ver que las herramientas de software funcionen correctamente y sean empleadas por terceros para poder utilizarlas.
3. Se propone la utilización de la herramienta GNU-Health, que es software diseñado para la administración de hospitales (HIS), como un medio de acercamiento a los estudiantes de medicina a tecnologías de la información orientadas al ramo médico.

4. Se propone un plan en el cual cada parte, tanto la escuela de sistemas como de la Facultad de Medicina, tengan responsabilidades y beneficios basados en la aplicación del plan de vinculación, por tanto se establece una línea sugerida de inicio de la vinculación con la Facultad de Medicina, basada en las necesidades descubiertas en la encuesta realizada a los alumnos.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar los datos obtenidos en la encuesta y buscar patrones que ayuden a identificar algunas características principales de brecha digital que se hayan pasado por alto en la investigación, para de este modo buscar causas nuevas o factores de brecha digital que puedan existir.
2. Buscar la mejor manera de estimular a cada tipo de usuario sobre la forma en que puedan interesarse en la tecnología, por ello es posible que se puedan identificar más tipos de usuarios agrupando de diferente manera las preguntas, pero buscando el mismo objetivo.
3. La GNU-Health no es la única herramienta de tipo HIS libre que existe, por lo que se recomienda buscar más herramientas libres de tipo HIS, que incluyan módulos de EMR, y hacer una comparación entre ellas para lograr determinar el beneficio de cada una.
4. Documentar cada uno de los pasos sugeridos en el plan de vinculación, para tener una constancia escrita de todos los procesos que se haya realizado para llevar acabo la vinculación entre ambas partes.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABELS, Eileen. Special Libraries Association. *Competencies for information professionals of the 21st Century*. [en línea]. <http://sla.org/wpcontent/uploads/2013/01/0_LRNCCompetencies2003_revised.pdf>. [Consulta: septiembre de 2015].
2. AGUSTÍN LACRUZ, María del Carmen. *Indicadores sociales de inclusión digital: brecha y participación ciudadana*. [en línea]. <<http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/lacruz.pdf>>. [Consulta: septiembre de 2015].
3. AREA MOREIRA, Manuel. *Educación en la sociedad de la información*. Bilbao, España: Descleé de Brouwer, 2001. 448 p.
4. BALLESTERO, Fernando. *La brecha digital: el riesgo de exclusión en la sociedad de la información*. Madrid, España: Fundación Retevisión, 2002. 176 p.
5. CASTELLS, Manuel. *La era de la información: economía, sociedad y cultura. Vol. 3. Fin del milenio*. Madrid, España: Alianza, 1998. 486 p.

6. El Mundo. *El 61 % de pacientes de atención primaria usa internet para informarse del diagnóstico.* [en línea] <<http://www.elmundo.es/elmundosalud/2013/04/02/tecnologiamedica/1364914856.html>>. [Consulta: diciembre de 2015].
7. FAZIO, M. E.; GOLDSTEIN, R. *Proyecto Observatorio Latinoamericano del Impacto Social de las Tecnologías de la Información y Comunicación en Acción. Deconstrucción de las principales metodologías internacionales: el impacto de las TICs en el desarrollo social y humano.* [en línea] <<http://www.funredes.org/olistica/documentos/doc13/doc13-3.html>>. [Consulta: agosto de 2015].
8. FELICIÉ SOTO, Ada Myriam. *Biblioteca pública en la sociedad de la información y brecha digital.* Buenos Aires, Argentina: Alfagrama, 2006. 254 p.
9. GUIBERT, J.M. *La desigualdad de acceso como problema ético en la sociedad de la información.* 1998. [en línea]. <http://www.cibersociedad.net/congreso/g11_t3.pdf>. [Consulta: septiembre de 2015].
10. LÓPEZ NOREÑA, Germán. *Sobre las sociedades de la información y la del conocimiento: críticas a las llamadas ciudades del conocimiento latinoamericanas desde el paradigma ecológico.* Florida Valle del Cauca, Colombia: Eumednet, 2010. 199 p.

11. Organización de las Naciones Unidas. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. *Declaración de principios. Construir la sociedad de la información: un desafío mundial para el nuevo milenio* 2003. [en línea]. <<http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>>. [Consulta: agosto de 2015].
12. RAMÓN, Ramón. Software libre y comunicación. *Gestión hospitalaria (HIS) con software libre*. [en línea]. <<http://ramonramon.org/blog/2013/06/12/gestion-hospitalaria-his-con-software-libre/>>. [Consulta: 15 de octubre de 2015].
13. SOSA ROSALES, Carlos Alberto. *La relación médico-paciente en Internet: ¿un nuevo dilema bioético?*. La Habana, Cuba: Cbioetica, 2006. 4 p.
14. Universidad de Harvard. *Preparación para el mundo interconectado. Una guía para los países en desarrollo*. 2000. [en línea]. <<http://cyber.law.harvard.edu/readinessguide/Readiness%20Guide-Spanish.pdf>>. [Consulta: septiembre de 2015].
15. YONEJI MASUDA. *La sociedad de la información como sociedad posindustrial*. Tokio, Japón: Institute for the Information Society, 1968. 171 p.

APÉNDICE

Apéndice 1. **Propuesta de un plan que busque la reducción de la brecha digital en el estudiante de medicina**

Observando los datos obtenidos en el trabajo se puede establecer un perfil para los estudiantes de medicina, en el cual se puede determinar que son adoptadores tardíos o rezagados (la mayoría), por lo que es necesario mostrarles cómo funcionan, y que sí funcionan, las herramientas de software.

Los mismos estudiantes reconocen que su conocimiento en tecnologías de la información es muy bajo y es necesario establecer una forma de llenar esa deficiencia tecnológica en la rama médica. El plan debe cubrir esa deficiencia de conocimiento de tecnologías y soluciones de información, exponiendo la utilización de sistemas HIS o EMR para automatizar y digitalizar las fichas médicas y de seguimiento médico. El plan debe estimular a los estudiantes para que ellos mismos muestren interés en el uso de sistemas de la información para simplificar sus tareas y, de este modo, ser más eficientes y eficaces en su labor humanitaria, en cumplimiento del juramento hipocrático y su propósito social. Dentro del plan se debe buscar la cooperación entre la Facultad de Medicina y la Escuela de Ciencias y Sistemas, para fomentar el avance tanto tecnológico como de salud dentro de la universidad.

Continuación apéndice 1.

Objetivos y metas

Metas

Su principal meta es acercar a cada estudiante al uso de sistemas de administración médica, para ayudar en la labor de los estudiantes de cuarto año, que es la de servir al pueblo guatemalteco al cubrir las necesidades de salud. Para cumplir esta meta se propone el uso de GNU-Health, la cual es una herramienta HIS que incluye diferentes módulos que están pensados para llevar la administración de pequeñas clínicas o grandes hospitales. Esta herramienta, al ser de código abierto, puede crear módulos personalizados que cumplan con las funciones requeridas por las clínicas de la universidad, además de que cuenta con apoyo de la Universidad de Naciones Unidas y de la comunidad de software libre GNU, la cual se acopla a la intención social de la universidad.

Objetivos

Es necesario definir objetivos concretos para establecer un plan de reducción de brecha digital. Principalmente se busca acercar a los estudiantes a las tecnologías de administración hospitalaria, de este modo podrán optar por este tipo de herramientas cuando sean profesionales, para ser más competentes frente a otros profesionales del ramo, mejorando la atención a los pacientes y, en consecuencia, mejorando el nivel de atención y vida de los médicos y pacientes. Otros objetivos son:

- Introducir los aspectos básicos de software HIS ante los estudiantes de cuarto año de medicina que cursan el área de medicina familiar.

Continuación apéndice 1.

- Exponer a los estudiantes de medicina que cursan el área de medicina familiar las ventajas de la utilización de software para la utilización médica.
- Establecer una línea de salud preventiva para los estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas por medio de jornadas médicas.

Estrategia para la reducción de la brecha digital.

La estrategia para reducir la brecha digital en el estudiante de medicina debe basarse en los diferentes puntos a fortalecer, principalmente en la utilización de software que simplifique las tareas médicas. Los primeros puntos que debe cubrir son los siguientes:

Promover el uso de software de código abierto

Es necesario promover el uso de software de código abierto, ya que la filosofía de este es complementaria a los estatutos de la universidad, a diferencia de la filosofía del software de propiedad intelectual o privativo. Esto también acercará a los estudiantes a conocer una nueva rama de las tecnologías de la información, más allá de sus conocimientos comunes, que se basan en el uso de sistemas basados en los productos de Microsoft, como lo es Windows, o los productos móviles como Android de Google o IOS de Apple.

Este tipo de software también mostrará a los estudiantes de medicina los diferentes productos de software similares que existen en el mercado, y ayudará a los futuros profesionales de la medicina a reconocer y confiar en sistemas de software libre.

Continuación apéndice 1.

Gestión y mantenimiento de infraestructura

Para poder integrar el sistema propuesto es necesario utilizar computadoras, por tanto, es necesario gestionar por algún medio máquinas útiles con el fin de educar y cubrir los objetivos planteados anteriormente. En la visita de las nueve diferentes clínicas de la Facultad de Medicina se pudo observar que únicamente en dos clínicas existen equipos de cómputo propios de estas, sin embargo, solo una clínica utiliza la computadora para llevar el registro de sus pacientes, en una herramienta llamada epilnfo, que es un sistema diseñado para llevar el control de las enfermedades y establecer si existen focos de epidemias, sin embargo, en la clínica lo utilizan para llevar el control de sus pacientes. Por consiguiente, la gestión de máquinas tiene que recaer tanto en la Escuela de Sistemas como en un asesor directo para la adquisición de las mismas, sin embargo, debe ser responsabilidad de la Facultad de Medicina gestionar o administrar las máquinas en que se instalará el sistema GNU-Health.

Capacitación continua y talleres de tecnología

Es necesario crear talleres planificados donde se muestre el funcionamiento de la herramienta que se propone. Estos talleres deben ser interactivos y seguir un cronograma establecido por la dirección de la fase II de la Facultad de Medicina, con el objetivo de no interferir con la planificación de las clínicas y temas que se imparten.

Continuación apéndice 1.

Estas capacitaciones serán responsabilidad de los estudiantes de ciencias y sistemas, ellos deben difundir el uso correcto de la tecnología y las herramientas que se están presentado, teniendo presente que esa herramienta principalmente ayudará a facilitar el tratamiento de muchos pacientes y podrá incluso ayudar a salvar vidas. Con base en el hecho de que los estudiantes de medicina son adoptadores tardíos, es necesario mostrar los casos de éxito de la herramienta.

Plan de acercamiento y vinculación entre ECYS y la Facultad de Ciencias Médicas

Para poder vincular la Escuela de Ciencias y Sistemas con la Facultad de Ciencias Médicas, es necesario pensar que el principal objetivo de la vinculación es acercar a los estudiantes de medicina a las tecnologías de la información. Partiendo de esto es necesario establecer que los estudiantes que representen a la escuela de sistemas únicamente deben limitarse a las responsabilidades que plantee el plan de acercamiento.

El plan primero debe establecer las responsabilidades de cada una de las partes dentro de la vinculación, también definir que esta vinculación puede crecer en futuro, como un puente para la creación de ejercicios profesionales supervisados (EPS) de la Escuela de Sistemas o de programas de prácticas finales, así como para crear facilidades de investigación de salud por parte de la Facultad de Medicina con los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en general.

Continuación apéndice 1.

Responsabilidades de la Facultad de Medicina

Dentro del plan de vinculación, la Facultad de Medicina debe adquirir las siguientes responsabilidades:

- Facilitar el tiempo para que los estudiantes de medicina puedan asistir a los talleres que serán impartidos.
- Facilitar el espacio para realizar los talleres de capacitación de los estudiantes de medicina.
- Establecer el compromiso de los estudiantes de medicina con el plan de vinculación.

Responsabilidades de la Escuela de Sistemas

Dentro del plan de vinculación, la Escuela de Sistemas debe adquirir las siguientes responsabilidades:

- Establecer y planificar los talleres educativos que serán impartidos por practicantes del área intermedia o profesional.
- Establecer el compromiso de los estudiantes de sistemas con el plan de vinculación.
- Proveer el espacio para las jornadas médicas.

Beneficios para la Facultad de Medicina

La Facultad de Medicina se beneficiará gracias a la vinculación de la siguiente manera:

Continuación apéndice 1.

- Iniciará una política más efectiva para el acercamiento de la tecnología de la información que sea más incluyente para sus estudiantes.
- Reducirá sus gastos en papelería orientada a llevar el registro médico y la historia clínica de cada paciente.
- Implementará un sistema más seguro y confiable para mantener el inventario de cada clínica de manera más automática y segura.
- Los estudiantes tendrán nociones de herramientas de tecnología orientadas a las necesidades médicas de los pacientes y las clínicas.
- Talleres impartidos por personas altamente capacitadas en software libre.
- Actualizará la forma en la que se llevan las historias médicas de los pacientes.

Beneficios para la Escuela de Sistemas

La Escuela de Sistemas se beneficiará gracias a la vinculación de la siguiente manera:

- Iniciará una política que involucre la mejora de la salud de los estudiantes de ciencias y sistemas.
- Recibirá jornadas o charlas médicas periódicas en las que los estudiantes de medicina evaluarán la salud de los estudiantes de sistemas.
- El vínculo será un precedente para crear ejercicios profesionales supervisados (EPS) con la Facultad de Medicina.

Continuación apéndice 1.

Planificación de acciones de vinculación

Para llevar a cabo la vinculación es necesario planificar las acciones a tomar por cada parte mientras el proceso de vinculación esté vigente, por ello es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Realizar una reunión con el director de la Escuela de Sistemas y el director de la fase II de la Facultad de Medicina, con el objetivo de negociar los beneficios y responsabilidades descritas anteriormente.
2. Realizar una segunda reunión entre la Escuela de Sistemas y el director de la fase II para refinar los beneficios de cada una de las partes.
3. Realizar una tercera reunión donde se firmen acuerdos de cooperación y vinculación entre la Escuela de Sistemas y la fase II de la Facultad de Medicina.
4. Establecer fechas concretas para realizar reuniones periódicas que no se extiendan más de tres meses en las que se evalué el avance de la implementación de la herramienta, la cual debe implementarse una por vez en cada una de las clínicas.
5. Dentro de estas reuniones es necesario establecer las fechas en las que se llevarán a cabo las capacitaciones, para que estas se cubran antes de cada rotación de alumnos de 4 años de medicina.
6. Para capacitación planificada debe corresponder una jornada médica orientada a beneficiar a los estudiantes de Ciencias y Sistemas. Toda jornada debe buscar suplir los intereses de la Facultad de Medicina y la salud de los estudiantes de la escuela de Ciencias y Sistemas.
7. Al final de la rotación se evaluará la efectividad de la aplicación de la vinculación y el desempeño de cada sistema, con el objetivo de retroalimentar lo alcanzado y mejorar en lo que hizo falta.

Continuación apéndice 1.

Estas acciones buscan iniciar una vinculación ordenada e inclusiva para los estudiantes y las partes interesadas, recordando que el mayor beneficiario de una vinculación de este tipo es el pueblo de Guatemala, ya que al mejorar el proceso de atención se puede llegar a mejorar mucho más rápido la salud de los ciudadanos. Para asegurar que se cumplan las acciones y responsabilidades planteadas y adquiridas, en las reuniones se deben establecer roles que se encarguen de seguir y velar por el cumplimiento de las mismas. Dentro de estos roles se deben definir tareas específicas que se sugieren a continuación:

- Panel de planificación: serán los encargados de planificar y verificar el cumplimiento de los compromisos adquiridos, así como de velar por el seguimiento y la disciplina en la aplicación de las responsabilidades. Se sugiere que este panel este integrado por un catedrático designado por la Facultad de Medicina, un catedrático designado por la Escuela de Ciencias y Sistemas, dos estudiantes de medicina y dos estudiantes de ciencias y sistemas.
- Facilitadores de la información: son estudiantes de Ciencias y Sistemas que serán los encargados de realizar los talleres de capacitación para los estudiantes de medicina. Ellos planificarán los talleres y se encargarán de impartirlos. Se sugiere que los facilitadores sean seleccionados dentro de los voluntariados que se realizan en las prácticas iniciales e intermedias de los estudiantes de ciencias y sistemas.

Continuación apéndice 1.

- Médicos asignados: son estudiantes de medicina que se encargarán de realizar las jornadas médicas para los estudiantes de ciencias y sistemas. El tipo de jornada medica será definido por el panel de planificación y se sugiere que cada una de estas jornadas debe contar como voluntariado para los estudiantes de medicina.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Carta de autorización para realizar el estudio dentro de la facultad de medicina área de medicina familiar.**



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de ingeniería en ciencias y sistemas

Guatemala, 26 de noviembre de 2015

Dr. Edgar Espinoza
Coordinador del área de medicina familiar, clínicas.
Presente.

Por este medio solicito su autorización para la realización de una encuesta a los estudiantes, del área de medicina familiar, como parte de las actividades de la realización de trabajo de tesis, titulada "PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", asesorado por la Inga. Mirna Ivonne Aldana Larrazábal (40186192), el cual tiene como objetivo determinar la amplitud de la brecha digital del estudiante, de medicina, así como proponer un convenio de cooperación entre la escuela de ingeniería en ciencias y sistemas y la facultad de medicina que busque reducir la brecha digital en el estudiante de medicina de cuarto año y beneficiar a los estudiantes de ingeniería en ciencias y sistemas.

Sin ningún otro particular me despido deseándole éxitos en sus labores.


Hecar Hugo Gonzalez Negreros
Carne 201122889
Estudiante de ingeniería en ciencias y sistemas
Facultad de Ingeniería



Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de recepción de informe con resultados de la encuesta a la Facultad de Medicina

Guatemala, 18 de mayo de 2016

Inga. Floriza Ávila
Facultad de Ingeniería
Escuela de ingeniería en ciencias y sistemas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Ingeniería Ávila:

Por este Medio me complace informarle que el estudiante Hector Hugo Gonzalez Negreros ha entregado un informe conteniendo los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes del área de medicina familiar como parte de las actividades de la tesis titulada "PRESENTACIÓN DE UN PLAN DE VINCULACIÓN ENTRE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS Y LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA".

Sin ningún otro particular, me suscribo a usted,

Atentamente,



Dr. Edgar Espinoza
Coordinador del área de medicina familiar
Facultad de ciencias medicas



Fuente: Facultad de Ciencias Médicas.

