



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

**LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

María Eugenia Quemé Peña

Asesorado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla

Guatemala, junio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MARÍA EUGENIA QUEMÉ PEÑA

ASESORADO POR LA INGA. FLORIZA FELIPA ÁVILA PESQUERA DE
MEDINILLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, JUNIO DE 2014

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:

LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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 enero de 2012



María Eugenia Quemé Peña

Guatemala, 7 de marzo de 2014

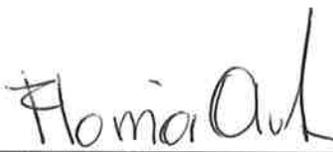
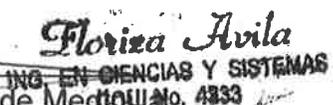
Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia Morales
Coordinador de Privados y Revisión de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia

Por este medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación titulado **"LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"** elaborado por la estudiante **Maria Eugenia Quemé Peña**, que se identifica con el carné número 2007-14293.

En mi calidad de asesor, he analizado el contenido así como las conclusiones y recomendaciones expuestas y, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo.

Sin otro particular, me suscribo atentamente



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina
Colegiado No. 4333



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

Guatemala, 14 de Mayo de 2014

Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Turk
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 de la estudiante **MARÍA EUGENIA QUEMÉ PEÑA** con carné **2007-14293**, titulado: **“LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA 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



E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por la estudiante **MARÍA EUGENIA QUEMÉ PEÑA**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



*Ing. **Marlon Antonio Pérez Türk**
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas*

Guatemala, 10 de junio 2014

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 277.2014

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: **LAS TICS EN LA SALUD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **María Eugenia Quemé Peña**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 12 de junio de 2014

/gdech



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. José Alfredo González Díaz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y facilitarme los medios para lograr esta gran meta, el éxito es solo de Él.
- La Virgen María** Por interceder por mí ante Dios en todo momento, por su amor incondicional y protección.
- Mis padres** Dr. José Luis Quemé de León y Licda. Nellys Peña de Quemé. Por el apoyo y amor incondicional que me han brindado siempre y por darme el ejemplo para ser profesional y superarme en la vida.
- Mis hermanos** Mayra Maritza, Jorge Luis y Pedro José Quemé por su apoyo y cariño sincero e incondicional y por este vínculo único de hermanos que poseemos.
- Mis amigos** Por el apoyo y favores que me brindaron ya que también contribuyeron con este éxito de alguna forma.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por la vida y haber permitido que tomara la decisión de estudiar y culminar esta carrera.
- La Virgen María** Por su intercesión ante Dios, por su amor y protección.
- Mis padres** Dr. José Luis Quemé de León y Licda. Nellys Antonia Peña de Quemé, por apoyarme y creer en mí siempre, gracias por enseñarme valores con su ejemplo y por su amor incondicional.
- Mis hermanos** Mayra Maritza, Jorge Luis y Pedro José Quemé, por su apoyo académico y moral, gracias por estar allí siempre que lo necesité.
- Familia Acevedo Solval** Por ser mi segunda familia no solo para mí sino para mis hermanos también, por su cariño durante más de 12 años.
- Mis amigos** Por su apoyo desinteresado por haberme colaborado cuando se los pedí y algunos de ustedes cuando no se los pedí. Dios los bendiga.

Alvaro José Donis de León

Por acompañarme durante gran parte de mi carrera, por su apoyo moral y académico hasta el día de hoy.

Mi asesora

Inga. Floriza Ávila, por su valiosa colaboración en la asesoría, revisión y corrección de este trabajo de graduación.

Mi tutora

Inga. Virginia Tala, por aportar sus conocimientos en la corrección del formato de este trabajo de graduación.

Mi terna examinadora

Ingenieros en Ciencias y Sistemas Edgar Santos, Oscar Paz y José Alfredo González, por los consejos brindados que desde ya estoy aplicando en mi vida profesional.

Mis educadores

A todos los profesionales con los que tuve la oportunidad de llevar clases, por brindarme sus conocimientos de forma desinteresada y generosa.

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Por prestarme sus instalaciones para estudiar en esta prestigiosa casa de estudios.

La Facultad de Ingeniería

Por haberme calificado para poder egresar como profesional de esta Facultad.

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XIII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Investigación de campo.....	1
1.2. El diseño de investigación.....	3
1.3. Tipos de diseño de investigación.....	5
1.3.1. Experimentales.....	6
1.3.2. Cuasiexperimentales.....	7
1.4. Pasos a seguir en la investigación de campo.....	8
1.4.1. Concebir la idea a investigar.....	8
1.4.2. Selección de la muestra.....	10
1.4.3. Marco teórico.....	11
1.4.4. Definir el tipo de investigación.....	13
1.4.5. Establecer las hipótesis.....	13
1.4.6. Selección de la muestra.....	14
1.4.7. Recolección de datos.....	16
1.4.8. Análisis de datos.....	17
1.4.9. Presentación de los resultados.....	17
1.5. El diseño encuesta.....	18
1.5.1. Auto administrado.....	18
1.5.2. Por entrevista personal.....	18
1.5.3. Por entrevista telefónica.....	19

1.6.	La observación.....	19
1.6.1.	El dato.....	20
1.6.2.	Recolección de datos.....	20
1.6.2.1.	Importancia de la recolección de datos.....	22
1.7.	Planeación de un proyecto de software.....	23
1.7.1.	Panorama.....	24
1.7.2.	Plan de fases.....	24
1.7.3.	Plan de organización.....	24
1.7.4.	Plan de pruebas.....	25
1.7.5.	Plan de control de modificaciones.....	25
1.7.6.	Plan de documentación.....	25
1.7.7.	Plan de capacitación.....	25
1.7.8.	Plan de revisión e informes.....	25
1.7.9.	Plan de instalación y operación.....	26
1.7.10.	Plan de recursos y entregas.....	26
1.7.11.	Índice.....	26
1.7.12.	Plan de mantenimiento.....	26
1.8.	Teoría de la aceptación de la tecnología.....	26
1.9.	TIC y salud.....	28
1.10.	E-medicine.....	29
1.11.	Tecnologías de la información y la comunicación.....	30
1.11.1.	Almacén de datos.....	30
1.11.1.1.	Data Warehousing.....	31
1.11.1.2.	Arquitectura Data Warehouse.....	32
1.11.1.3.	Estructura lógica del almacén de datos.....	33
1.11.1.4.	Estructura física del almacén de datos.....	34

	1.11.1.5.	Proceso ETL.....	35
	1.11.1.6.	Minería de datos.....	35
2.		IMPORTANCIA DE LA MEDICINA Y LAS TIC.....	37
	2.1.	Sitios relacionados con medicina	37
	2.2.	Empresas enfocadas a las TIC y la salud.....	39
		2.2.1. Google con Google Health.....	39
		2.2.2. Microsoft con HealthVault.....	39
		2.2.3. Intel personal TeleHealth enfocado especialmente en Home Care	39
		2.2.4. Cisco con la iniciativa ConnectedHealth.....	40
		2.2.5. IBM Anatomic and SymbolicMapperEngine (ASME).....	40
	2.3.	Resistencia al cambio del uso de sitios relacionados con medicina	42
	2.4.	Casos de éxito de personas que han utilizado sitios relacionados con medicina	42
3.		PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	43
	3.1.	Variables necesarias para medir la salud y condición física de una persona.....	44
		3.1.1. Relacionadas con la salud.....	44
		3.1.2. Relacionadas con el rendimiento.....	45
4.		RESULTADOS DE LA ACEPTACIÓN DEL USO DEL SISTEMA POR PARTE DE LOS INDIVIDUOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.....	47
	4.1.	Estadísticos de alumnos que aceptan el uso del sistema.....	47
	4.2.	Estadísticos de docentes que aceptan el uso del sistema.....	53

4.3.	Estadísticos de administrativos que aceptan el uso del sistema.....	59
4.4.	Comparativa entre alumnos, docentes y administrativos	64
CONCLUSIONES.....		67
RECOMENDACIONES		69
BIBLIOGRAFÍA.....		71

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de Toronto de condición física, actividad física y salud	44
2.	Cantidad de alumnos dispuestos a utilizar el sistema vs. razones por las que no están dispuestos a utilizarlo.....	53
3.	Cantidad de docentes dispuestos a utilizar el sistema vs. razón por la que no están dispuestos a utilizarlo.....	59
4.	Cantidad de administrativos dispuestos a utilizar el sistema.....	64
5.	Comparativa entre la aceptación en el uso del sistema y las razones por las que no aceptarían su uso, por estudiantes, docentes y administrativos	65

TABLAS

I.	Matriz de contenido	27
II.	Diferencias entre base de datos y almacén de datos.....	31
III.	Respuestas de alumnos a las preguntas de la 1 a la 5.....	49
IV.	Respuestas de alumnos a las preguntas de la 6 a la 8.....	50
V.	Respuestas de alumnos a las preguntas de la 9 a la 12.....	51
VI.	Respuestas de alumnos a las preguntas de la 13 a la 16.....	52
VII.	Respuestas de docentes a las preguntas de la 1 a la 5.....	55
VIII.	Respuestas de docentes a las preguntas de la 6 a la 10.....	56
IX.	Respuestas de docentes a las preguntas de la 11 a la 14.....	57
X.	Respuestas de docentes a las preguntas de la 15 a la 17.....	58
XI.	Respuestas de administrativos. a las preguntas de la 1 a la 5.....	61

XII.	Respuestas de administrativos a las preguntas de la 6 a la 10	62
XIII.	Respuestas de administrativos a las preguntas de la 11 a la 14	63

GLOSARIO

Base de datos	Una base de datos o banco de datos (en ocasiones abreviada con la sigla <i>BD</i> o con la abreviatura <i>b. d.</i>) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.
<i>Business Intelligence</i>	Se denomina inteligencia empresarial, inteligencia de negocios o BI (del inglés <i>business intelligence</i>) al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa.
Dato	El dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica, entre otros.), un atributo o característica de una entidad. Los datos describen hechos empíricos, sucesos y entidades.
Hardware	Corresponde a todas las partes tangibles de un sistema informático.

Minería de datos

La minería de datos (DM, *Data Mining*) consiste en la extracción no trivial de información que reside de manera implícita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso.

Software

Es todo el conjunto intangible de datos y programas del computador

Tecnologías de la Información y Comunicación

TIC o bien NTIC para nuevas tecnologías de la información y comunicación, agrupan los elementos y las técnicas usados en el tratamiento y la transmisión de la información, principalmente la informática, internet y las telecomunicaciones.

RESUMEN

La salud es un tema importante en cualquier medio en el medio que se desenvuelva un ser humano, y la tecnología en la actualidad está más consciente de esto; sistemas de información como Google Health y HealthVault de Microsoft han sido creados para brindar a las personas un lugar centralizado en donde puedan colgar sus características físicas y compartir sus experiencias de salud. Este sistema de información está orientado específicamente a conocedores de la tecnología que también son entusiastas de estar en forma, dos cosas que aún no combinan muy bien, de ahí el fracaso y cierre de Google Health al intentar incursionar en un estilo de vida no tan poblado todavía y no tener un plan más llamativo para los usuarios como HealthVault, el cual tenía más contacto con médicos y hospitales, además que poseía importación de datos biométricos.

Dentro de la Facultad aún no se cuenta con una tecnología que promueva a los docentes, estudiantes y administrativos a tener una conciencia más saludable y lograr un balance entre estudios, trabajo y salud; lo que se quiere lograr con este proyecto de fin de carrera es poder saber qué tan bien las personas que componen la Facultad de Ingeniería aceptarían una tecnología de este tipo dentro de la Facultad y así poder tener más conocedores de tecnología entusiastas de estar en forma.

OBJETIVOS

General

Determinar si es necesaria y/o útil la implementación de un sistema de información que mantenga y mida los datos de salud y condición física de las personas que conforman la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Conocer a los involucrados para saber qué tan bien aceptarían la implementación de esta tecnología en la Facultad y que grupos están más o menos de acuerdo con esta situación.
2. Determinar las variables que deberían ser tomadas en cuenta para medir correctamente la salud y condición física de una persona y los niveles normales y anormales de las mismas.

INTRODUCCIÓN

El ser humano siempre ha buscado formas para estar saludable y así poder expandir sus posibilidades de vivir más tiempo; se ha valido de muchos medios para llegar a esto, incluyendo tecnologías como los sistemas de información o las tecnologías de información y comunicación o TIC.

La Facultad de Ingeniería al poseer personas que asisten a ella diariamente como administrativos, docentes y estudiantes, debe interesarse por el bienestar de la salud de estas personas; pero hasta el momento no posee programas para el cuidado de la salud y condición física que beneficien a todas las personas que conforman la facultad.

Las TIC para el control y evaluación de la salud de las personas que conforman la Facultad de Ingeniería, no han sido aplicadas hasta el momento; por eso para este trabajo de fin de carrera se realizará una encuesta a las personas que conforman la Facultad de Ingeniería, para determinar que tan bien esta tecnología se acoplaría a las necesidades de la Facultad, y que tan aceptada sería por las personas involucradas; además de realizar una comparativa entre las personas de la Facultad para evidenciar que grupo de personas está más preparada para la aceptación de un sistema que lleve el control de su salud y condición física.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Investigación de campo

Se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones. Como es compatible desarrollar este tipo de investigación junto a la investigación de carácter documental, se recomienda que primero se consulten las fuentes de carácter documental, a fin de evitar una duplicidad de trabajos.

La investigación de campo se presenta mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o porque causas se produce una situación o acontecimiento particular.

La investigación de campo se podría definir diciendo que es el proceso que, utilizando el método científico, permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social (investigación pura), o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (investigación aplicada).

Este tipo de investigación es también conocida como investigación *in situ* ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio.

Ello permite el conocimiento más a fondo del investigador, puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios,

descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos).

Por tanto, es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esas variables y sus efectos en las conductas observadas.

El uso del término investigación de campo es bastante coloquial. Se habla de experimentar cuando se mezclan sustancias químicas y se observa la reacción de este hecho, pero también cuando se cambia de peinado y se observa la reacción de las amistades en cuanto a nuestra transformación, también se está en presencia de un experimento de campo.

Cuando los datos se recogen directamente de la realidad se les denominan primarios, su valor radica en que permiten cerciorarse de las verdaderas condiciones en que se han obtenido los datos, por lo que facilita su revisión y/o modificación en caso de surgir dudas.

Conviene anotar que no toda información puede alcanzarse por esta vía, ya sea por limitaciones especiales o de tiempo, problemas de escasez o de orden ético.

En materia de investigación de campo es mucho lo que se ha avanzado, puesto que se pueden presenciar varios tipos de diseño de investigación de este tipo y, aunque cada diseño es único, cuentan con características comunes, especialmente en su manejo metodológico, lo cual ha permitido clasificarlo en categorías que se explicará más adelante.

1.2. El diseño de investigación

También conocido como “plan de investigación”, representa el método, el cómo pensar en el método que tendrá la investigación, es decir, es el camino que guiará al científico, investigador o estudiante, pero no utilizara cualquier método, sino el científico, así como las técnicas que utilizara, es decir, el cómo lo hará pero con técnicas científicas.

Los planes que pueden elaborarse o diseñarse son muy variados, pero cualquier plan que sea utilizado, partirá de conocer el tema objeto de estudio, o por lo menos deberá tener una clara definición o conceptualización del problema.

Una vez delimitados los objetivos de la investigación, hay que dar un paso adelante y ver cómo se organiza el conjunto de operaciones básicas que permite llevar a cabo el proceso de investigación.

La etimología del término diseño se encuentra aplicado tradicionalmente a las artes decorativas, posteriormente se extendió a la producción industrial (diseño industrial). Luego se utilizó la expresión para designar la ordenación de los elementos requeridos para la producción de cualquier objeto o estructura salida de las manos del ser humano. Indica pues, el conjunto de decisiones que hay que tomar y los pasos a realizar para producir “algo”.

En esta materia, es decir, en metodología de la investigación, se atribuye el término “diseño” para designar el esbozo, esquema, prototipo o modelo que indica las decisiones, pasos y actividades a realizar para llevar a cabo una investigación.

Es, entonces, el plan de estrategia concebido para obtener la información que se desea, señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio y para contestar las interrogantes de conocimiento que se ha planteado.

En el caso del enfoque cuantitativo, el investigador utilizará el diseño para analizar su certeza de las hipótesis formuladas en un contexto en particular o para aportar evidencia respecto a los lineamientos de la investigación en caso de no contar con hipótesis.

Si se trata de un enfoque cualitativo, se puede o no preconcebir un diseño de investigación, aunque es recomendable hacerlo. Desde luego, dentro de esta visión de la investigación, la implementación de uno o más diseños se vuelve flexible.

La elección o escogencia del tema por parte del investigador o el estudiante, representa la primera fase que sembrará las bases para la construcción del proceso metodológico, pero este proceso es entendible solo cuando se conoce el cómo diseñar el contenido del problema. Todos los aspectos que guían el problema en su etapa inicial, se consideran dentro del marco teórico conceptual, los que soporta toda la estructura del proceso investigativo.

La forma o manera de abordar el diseño de investigación debe ser parte de la creatividad que cada persona le imparta a la investigación. La idea de cómo elaborar la investigación la tendrá en el momento que programe, planifique, organice sus ideas, bosqueje, o bien, que brinde un esquema racional de cómo conducir su propia inquietud mental.

Resulta difícil exagerar la importancia que ha tenido este método de investigación dentro del desarrollo de la ciencia, ya que es prácticamente a partir de su utilización sistemática que las ciencias naturales comienzan a superar las antiguas explicaciones sobre el mundo que se basaban en la revelación, el dogma o la mera opinión. Gran parte de los conocimientos obtenidos en los últimos tres siglos se deben al empleo del experimento, diseño sobre el cual se han desarrollado significativas aportaciones tecnológicas y prácticas.

Lo anterior no significa, desde luego, que la ciencia pueda reducirse exclusivamente a los frutos que proporciona la experimentación, por más valiosos que estos sean, ya que esta es aplicable solo a algunos problemas y no a otros y es mucho más útil en el campo de las ciencias naturales que en el de las ciencias sociales.

1.3. Tipos de diseño de investigación

En la literatura sobre investigación es posible encontrar diferentes clasificaciones de los tipos de diseño pero por ahora la definición se enfocara en la clasificación de experimentales y cuasiexperimentales. Esto no quiere decir que uno sea mejor que el otro, porque ambos son relevantes y necesarios, ya que cada uno de ellos tiene un valor propio.

Asimismo, cada uno posee sus propias características y la elección sobre qué clase de investigación y diseño específico se ha de seleccionar depende del enfoque de investigación que les cobije, los objetivos que se hayan trazado, las preguntas planteadas, el alcance del estudio a realizar y las hipótesis formuladas.

1.3.1. Experimentales

La acepción más particular y más armónica con un científico del término se refiere a un estudio en que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes, para analizar las consecuencias de una o más variables dependientes, dentro de una situación de control para el investigador. Esta definición quizás parezca muy compleja, sin embargo, conforme se vayan analizando sus componentes se irán aclarando sus sentidos.

El primer requisito es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables y, al efecto provocado por dicha causa se le conoce como variable dependiente.

El investigador puede incluir en su estudio dos o más variables independientes. Al variar intencionalmente una de ellas, las demás también varían. Ejemplo: si la desmotivación es la causa de la improductividad, al motivar al individuo, lo más lógico es que haya más productividad.

Un ejemplo más explícito se podría plantear de la siguiente manera: "Si un investigador deseara analizar el posible efecto de los contenidos televisivos antisociales sobre la conducta agresiva de determinados niños, podría hacer que un grupo viera un programa de televisión con contenido antisocial y otro grupo viera un contenido pro-social y posteriormente observara cuál de los dos grupos muestra una mayor conducta agresiva".

1.3.2. Cuasiexperimentales

En los diseños cuasiexperimentales hay, al menos, una variable independiente para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En este caso, los sujetos no se asignan al azar ni se emparejan, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento. A este tipo de grupos se les llama grupos intactos porque la razón por la que surgen y la manera como se formaron fueron independientes o aparte del experimento.

Este tipo de diseño se utiliza cuando no es posible asignar los sujetos en forma aleatoria, como comúnmente se hace en los tratamientos experimentales, por tanto, la falta de aleatoriedad introduce posibles problemas de validez interna y externa, si por ejemplo, varios elementos pueden influenciar en la formación de los grupos y que no están bajo el control del investigador.

Dado que su validez es menor que la de los experimentos, reciben el nombre de cuasiexperimentos. A causa de los problemas potenciales de validez interna, el investigador debe intentar establecer semejanzas entre los grupos.

Por ejemplo, si grupos intactos de trabajadores se involucran en un experimento sobre motivación, el investigador deberá buscar variables entre ellos, como diferencias de salarios, competencia, antigüedad en la organización, etc.

1.4. Pasos a seguir en la investigación de campo

Existen nueve pasos que la metodología de la investigación indica que deben seguirse en la investigación de campo; estos van desde concebir la idea a investigar hasta la presentación de resultados.

1.4.1. Concebir la idea a investigar

La interacción constante con el ambiente permite observar situaciones que a menudo despiertan una serie de interrogantes. Por ejemplo, en la práctica de enfermería se puede observar que la mayoría de pacientes prefiere la atención de determinadas enfermeras. Ante esto, surgen inevitablemente preguntas como: ¿Por qué prefieren a “fulanita” para que los atienda? ¿Cuál es la calidad de la atención que proporcionan las demás enfermeras? ¿La calidad de la atención tiene que ver en la recuperación del paciente?

Son muchas las interrogantes que el investigador se plantea a la hora de elegir un tema de investigación.

Lo primero es ¿qué investigar? Aunque esta interrogante parece fácil, no lo es. En el mundo complejo donde el investigador se mueve, existe un universo de problemas que solo el deberá descifrar.

El primer problema será entre varias alternativas, es decir, establecer prioridades al momento de enfrentarse con lo que de ahora en adelante, se llamara: objeto de investigación, problema de investigación o tema de investigación.

El investigador deberá seleccionar aquel problema que responda a muchas condiciones propias a él, como se explican a continuación:

Objetividad: escogerá el problema y lo investigara lo más objetivamente posible, tratando que lo subjetivo no intervenga a priori, para así no distorsionar la investigación y aunque es un tanto difícil desprenderse de esa subjetividad, debe procurar hacerlo. Ello no significa el desprendimiento total de ello, por cuanto a la hora de analizar e interpretar los datos, producto de la recogida de la información por diferentes técnicas de recolección de datos, esa información requerirá de la capacidad de interpretación del investigador, para así determinar los logros que se pretenden alcanzar, cuando utiliza los referentes empíricos (datos, hechos) y que el mismo deberá identificar dentro del proceso de investigación.

Agrado del tema: es parte del éxito de la investigación. Cuando el tema no es de agrado, existirá una predisposición a que todo lo que vaya a hacer le salga mal, hay desaliento, no hay motivación. Por ello es recomendable que el investigador se compenetre con el objeto, como si se tratara de un matrimonio del sujeto con el objeto.

Conocimientos previos sobre el tema: es importante que investigador sea una persona que tenga hábitos de lectura. Esta constancia le permitirá ser conocedor del problema que va a someter a investigación. No es lo mismo partir de la nada que con un conocimiento previo del tema objeto de estudio, pues ello será importante como fuente de información general y así el podrá comparar y determinar cuáles serán las fuentes principales de la investigación.

Apoyo documental o bibliográfico: es la condición que permitirá brindarle el mayor soporte para lo que se pretende investigar. El material de apoyo significa

que el tema ha sido estudiado por otros autores, pero con variables distintas y de ser coincidentes deberá considerarlos en períodos de tiempo diferente o bien, con otros indicadores o referentes empíricos, dentro de las mismas variables. Esta revisión hará que el tema no sea igual a otras investigaciones y que estará con mayor conocimiento para abordar, desde todo punto de vista, la temática seleccionada en ese momento.

1.4.2. Selección de la muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Se puede decir que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus necesidades al que se le llama población. De la población es conveniente extraer muestras representativas del universo. Se debe definir en el plan y justificar los universos en estudio, el tamaño de la muestra, el método a utilizar, y el proceso de selección de las unidades de análisis. En realidad, pocas veces es posible medir a la población por lo que se obtendrá o se seleccionara y, desde luego, se esperara que este subgrupo sea un reflejo fiel de la población.

Básicamente se categorizan las muestras es dos grandes ramas: las probabilísticas y las no probabilísticas. Entiéndase por muestras probabilísticas como el subgrupo de la población en el que todos los elemento de este tienen la misma probabilidad de ser escogidos; por consiguiente, las muestras no probabilísticas es cuando la elección de los elementos no depende la probabilidad, sino con causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra.

La selección de la muestra también se puede ver desde dos puntos de vista: muestra cuantitativa y muestra cualitativa.

La muestra cuantitativa es un subgrupo de la población del cual se recolectan los datos y debe ser representativo en dicha población. Por otra parte, la muestra cualitativa es la unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos o sucesos sobre la cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo.

1.4.3. Marco teórico

Representa el soporte inicial de la investigación. También se le llama marco teórico conceptual, marco referencial, marco estructural conceptual de la investigación o marco conceptual.

Aborda las características del fenómeno o problema en estudio. Estas características (cualidades) constituyen las variables, que no son más que las diferentes proposiciones, diversos conocimientos, que permitirán estudiar al problema. Es razonable que el investigador conozca de las diferentes teorías que soportaran inicialmente el estudio, de allí la importancia de las bases teóricas.

Las funciones que cumple el marco teórico, permite visualizar las técnicas que operaran metodológicamente en el estudio, por cuanto que está compuesta por un conjunto de categorías básicas. Este marco brinda a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permiten abordar el problema para que este cobre sentido.

El marco teórico amplía la descripción del problema. Integra la teoría con la investigación y sus relaciones mutuas. Es la teoría del problema, por lo tanto, conviene relacionar el marco teórico con el problema y no con la problemática

de donde este surge. No puede haber un marco teórico que no tenga relación con el problema.

Todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado, constituye los antecedentes del problema. Establecer los antecedentes del problema, de ninguna manera es hacer un recuento histórico del problema, o presentar fuentes bibliográficas que se va a utilizar, o los datos recolectados los cuales no se sabe en dónde ubicar, o la descripción de las causas del problema. En los antecedentes se hará una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar en enfoque metodológico de la misma investigación. El antecedente puede indicar conclusiones existentes en torno al problema planteado.

Todo investigador debe hacer uso de conceptos para poder organizar sus datos y percibir las relaciones que hay entre ellos. Un concepto es una abstracción obtenida de la realidad y, por tanto, su finalidad es simplificar resumiendo una serie de observaciones que se pueden clasificar bajo un mismo nombre. Algunos conceptos están estrechamente ligados a objetos de lo que representan, por eso, cuando se define, se busca asegurar que las personas que lleguen a una investigación determinada conozcan perfectamente el significado con el cual se va a utilizar el término o concepto a través de toda la investigación.

También la metodología para toda investigación es de importancia fundamental. Para ello se deberá planear una metodología o procedimiento ordenado que se seguirá para establecer lo significativo de los hechos y fenómenos hacia los cuales está encaminado el significado de la investigación.

Científicamente, la metodología es un procedimiento general para lograr de una manera precisa el objetivo de la investigación.

1.4.4. Definir el tipo de investigación

Es necesario tener en cuenta el tipo de investigación o de estudio que se va a realizar, ya que cada uno de estos tiene una estrategia diferente para su tratamiento metodológico. Por ello, se debe indicar el tipo de investigación, si es una investigación, histórica, descriptivas o experimental. Si es un estudio causal, exploratorio o productivo.

Conviene señalar que el que investiga debe tener claro los distintos métodos que son posibles de aplicar a las ciencias. Algunos son comunes como el inductivo y el deductivo; el analítico y el sintético, el objetivismo y el subjetivismo, así como otros mas, que son específicos a cada ciencia.

1.4.5. Establecer las hipótesis

La hipótesis es el eslabón necesario entre la teoría y la investigación que lleva al descubrimiento de nuevos hechos. Por tal, se debe sugerir explicación a ciertos hechos y orientar la investigación a otros. La hipótesis puede ser desarrollada desde distinto puntos de vista, puede estar basada en una presunción, en el resultado de otros estudios, en la posibilidad de una relación semejante entre dos o más variables representadas en un estudio, o puede estar basada en una teoría mediante la cual una suposición de proceso deductivo que lleva a la pretensión de que si se dan ciertas condiciones se pueden obtener ciertos resultados, es decir, la relación causa - efecto. Una hipótesis sirve de guía para la obtención de datos en función del interrogante

presentado en el problema y para indicar la forma como debe ser organizado según el tipo de estudio.

1.4.6. Selección de la muestra

Es la actividad por la cual se toman ciertas muestras de una población de elementos de los cuales se van a extraer algunos criterios de decisión, el muestreo es importante porque a través de él es posible hacer análisis de situaciones de una empresa o de algún campo de la sociedad. Una muestra debe ser representativa si va a ser usada para estimar las características de la población. Los métodos para seleccionar una muestra representativa son numerosos, dependiendo del tiempo, dinero y habilidad disponibles para tomar una muestra y la naturaleza de los elementos individuales de la población. Por lo tanto, se requiere un gran volumen para incluir todos los tipos de métodos de muestreo.

Entre los tipos de muestra más usados en la investigación se tienen:

Muestreo aleatorio simple: la forma más común de obtener una muestra es la selección al azar. Es decir, cada uno de los individuos de una población tiene la misma posibilidad de ser elegido. Si no se cumple este requisito, se dice que la muestra es viciada. Para tener la seguridad de que la muestra aleatoria no es viciada, debe emplearse para su constitución una tabla de números aleatorios.

Muestreo estratificado: una muestra es estratificada cuando los elementos de la muestra son proporcionales a su presencia en la población. La presencia de un elemento en un estrato excluye su presencia en otro. Para este tipo de muestreo, se divide a la población en varios grupos o estratos con el fin de dar

representatividad a los distintos factores que integran el universo de estudio. Para la selección de los elementos o unidades representantes, se utiliza el método de muestreo aleatorio.

Muestreo por cuotas: se divide a la población en estratos o categorías, y se asigna una cuota para las diferentes categorías y, a juicio del investigador, se selecciona las unidades de muestreo. La muestra debe ser proporcional a la población, y en ella deberán tenerse en cuenta las diferentes categorías. El muestreo por cuotas se presta a distorsiones, al quedar a criterio del investigador la selección de las categorías.

Muestreo intencionado: también recibe el nombre de sesgado. El investigador selecciona los elementos que a su juicio son representativos, lo que exige un conocimiento previo de la población que se investiga.

Muestreo mixto: se combinan diversos tipos de muestreo. Por ejemplo, se puede seleccionar las unidades de la muestra en forma aleatoria y después aplicar el muestreo por cuotas.

Muestreo tipo *master simple*: es una aplicación combinada y especial de los tipos de muestra existentes. Consiste en seleccionar una muestra “para ser usada” al disponer de tiempo, la muestra se establece empleando procedimientos sofisticados; y una vez establecida, constituirá el módulo general del cual se extraerá la muestra definitiva conforme a la necesidad específica de cada investigación.

1.4.7. Recolección de datos

La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos. Estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado. Cada tipo de investigación determinara las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que serán empleados.

Todo lo que va a realizar el investigador tiene su apoyo en la técnica de la observación. Aunque utilice métodos diferentes, su marco metodológico de recogida de datos se centra en la técnica de la observación y el éxito o fracaso de la investigación dependerá de cual empleó.

Los instrumentos que se construirán llevaran a la obtención de los datos de la realidad y una vez recogidos podrá pasarse a la siguiente fase: el procesamiento de datos. Lo que se pretende obtener responde a los indicadores de estudio, los cuales aparecen en forma de preguntas, es decir, de características a observar y así se elaboraran una serie de instrumentos que serán los que en realidad, requiere la investigación u objeto de estudio.

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos.

Todos estos instrumentos se aplicarán en un momento en particular, con la finalidad de buscar información que será útil a una investigación.

1.4.8. Análisis de datos

Es en esta etapa cuando el investigador siente que su labor se está viendo culminada. Aquí estarán cifradas sus esperanzas de comprobación de sus supuestos, como también el amargo sabor de que algo faltó y que debe iniciar de nuevo el camino para ver qué ocurrió.

Los cuadros elaborarlos deberá analizarlos e interpretarlos para sacar sus conclusiones. Aquí entra el sentido crítico objetivo-subjetivo que le impartirá a esos números recogidos en los cuadros. Esos números son abstractos y es el investigador quien les dará sentido.

Para llegar a esta parte crucial del proceso, ha tenido que recorrer un largo camino, horas incontables que se pierden en el tiempo, recursos no fáciles de recuperar, horas de paciencia y de malos ratos, horas de sueño y de recompensa, de angustias y de alegrías. Estos son apenas unos indicadores de lo que significa realizar un trabajo de investigación.

1.4.9. Presentación de los resultados

Con el material ya recogido y organizado, inicia una de las etapas más interesantes, darle sentido, forma, explicación de los resultados obtenidos.

Consiste en la culminación. La labor completa de la información con los datos procesados, analizados e interpretados, donde se ha podido llegar a la determinación de la validez de las posiciones, donde se ha llegado a establecer la eficacia de todo el proceso planificado, donde se han verificado las hipótesis según el diseño seleccionado, donde las variables han sido operacionalizadas.

1.5. El diseño encuesta

Es un proceso prácticamente exclusivo de las ciencias sociales. Parte de la premisa de que si quiere conocer algo acerca del comportamiento de las personas, lo mejor es preguntárselo directamente a ellas. La encuesta puede aplicarse de diferentes modos, a explicar:

1.5.1. Auto administrado

La encuesta se proporciona directamente a los respondientes, quienes lo contestan. No hay intermediarios y las respuestas las hacen ellos mismos.

Por ejemplo, si los encuestados fueran los estudiantes de Derecho de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Políticas y Criminológicas de la Universidad de Los Andes, se acudiría directamente a ellos y se les entregara el cuestionario. Evidentemente que este modo de aplicar el cuestionario es impropio para analfabetas, personas que tienen dificultades de lectura o niños que todavía no leen de manera adecuada.

1.5.2. Por entrevista personal

El entrevistador deberá aplicar el cuestionario a los encuestados haciéndole preguntas al respondiente e ir anotando los resultados. En este caso las instrucciones deben ser para el entrevistador. Normalmente se tienen varios encuestadores quienes deberán estar capacitados en el arte de entrevistar y conocer a fondo el cuestionario. De igual forma, no puede sesgar o influir en las respuestas.

1.5.3. Por entrevista telefónica

Esta situación es similar a la anterior, solo que la entrevista no es “cara a cara”, sino a través del teléfono. El entrevistador le hace preguntas al entrevistado solo por medio de la voz y deberá el mismo anotar las respuestas.

Auto administrado y enviado por correo postal o electrónico: Los respondientes contestan directamente el cuestionario, estos marcan o anotan las respuestas sin intermediarios. La diferencia está en que el cuestionario se entrega directamente en las manos del entrevistado y este se reenvía por correo u otro medio. Si es por correo o mensajería, no hay retroalimentación inmediata y si los sujetos tienen alguna duda no se les puede aclarar. Las encuestas por internet han ido ganando terreno y, a diferencia de la anterior, estas si ofrecen la posibilidad de interacción y asesoría. Conforme más personas tengan acceso a Internet, este medio cobrara más fuerza.

1.6. La observación

La observación puede ser participante o no participante. En la primera el observador interactúa con los sujetos observados, pero en la segunda no ocurre tal interacción. Por ejemplo, un estudio sobre la conducta de aprendizaje de niños autistas, donde el instructor tiene que interactuar con los niños y al mismo tiempo codificar.

La observación tiene varias ventajas, a seguir:

- Son técnicas de medición no obstructivas, en el sentido que el instrumento de medición no estimula el comportamiento de los sujetos. Los métodos no

obstructivos simplemente registran algo que fue estimulado por otros factores ajenos al instrumento de medición.

- Acepta material no estructurado.
- Pueden trabajar con grandes volúmenes de datos.

1.6.1. El dato

Una vez planteada la investigación y realizadas todas las tareas que permitan la puesta en marcha de una investigación, corresponde pasar al campo mismo de estudio para efectuar en la recolección de datos e información, con el fin de dar respuesta al problema planteado como forma de estudio.

Existen numerosos procedimientos para la tarea de recolección de datos, variables conforme a las circunstancias concretas de la índole de la investigación.

Las técnicas más utilizadas en la recolección de datos son: la observación, la entrevista, el cuestionario, las escalas de actitudes y opiniones, los test, la sociometría, la recopilación documental, la semántica documental, el análisis de contenido, etc.

También la “práctica social” es fuente de conocimiento en una investigación.

1.6.2. Recolección de datos

Constituye una fase completamente mecánica, la cual puede llevarse a cabo de forma manual o computarizada. Todo depende del tipo de muestra que

se haya determinado dentro de la investigación, es decir, la muestra que representa el objeto de estudio.

Si la muestra es pequeña, el investigador puede manejar los datos utilizando sus medios manuales, pero si la muestra es grande, necesitará apoyarse en medios más tecnificados como el uso de computadoras que permitan ofrecerles resultados más rápidos y quizás menos riesgosos que si los realizara manualmente.

En cualquiera de las dos formas que emplee, deberá llevar a cabo todo un proceso sistematizado, que parte de clasificar los datos de tal forma que le sea fácil su estudio.

Previamente los ordenará y procederá a elaborar su propia guía, permitiendo así el fácil procesamiento de los datos. Para ello deberá considerar cuatro pasos, los cuales son: Agrupación, Categorización, Codificación y Tabulación (ACCT).

Cualquiera que sea el instrumento o medio utilizado para recabar la información, esta tendrá carácter meramente empírico. Los datos recogidos están en función de los tipos de preguntas elaboradas. Algunas respuestas serán directas y otras teóricas, que permitirán comprobar la validez de las hipótesis.

Las respuestas deben analizarse y el primer paso será el proceso de agrupación.

- **Agrupación:** consiste en la facultad que tiene el investigador de manera que la información obtenida pueda manejarse con mayor comodidad,

tratando que los grupos que la conforman no serán demasiados agrupar todas las respuestas similares o con gran parecido, de tal y se haga fácil el proceso.

- **Categorización:** la agrupación anterior conlleva al señalamiento de las categorías o ítems en que estas respuestas deben concentrarse. Establecerá las que considere convenientes para su estudio según lo señalado en la fase de operacionalización.
- **Codificación:** consiste en la expresión numérica a la que será sometida cada una de las respuestas verbales y que en el caso estudiado, corresponderá asignarle a cada una de las categorías. El código podrá ser también en letras, queda a elección del sistema que elija el procesador de datos.
- **Tabulación:** consiste en la contabilización que se efectúa de cada una de las preguntas para determinar numéricamente las respuestas obtenidas.

1.6.2.1. Importancia de la recolección de datos

La investigación no tiene sentido sin las técnicas de recolección de datos, estas técnicas conducen a la verificación del problema planteado.

Cada tipo de investigación determinará las técnicas a utilizar y cada técnica establece sus herramientas, instrumentos o medios que sean empleados. Todo lo que va a realizar el investigador tiene su apoyo en la técnica de recolección de datos. Aunque utilice medios diferentes, su marco metodológico de recolección de datos se concentra en la técnica de la observación y el éxito o fracaso del proceso investigativo dependerá de cual empleo.

Los instrumentos que se construirán, llevarán a la obtención de los datos de la realidad y una vez recogidos se podrá pasar a la siguiente fase del procesamiento de los datos obtenidos como información.

Análisis de los datos:

Los datos en sí mismos tienen limitada importancia, es necesario “hacerlos hablar”, esto es, encontrarles significación. En esto consiste, en esencia, el análisis e interpretación de los datos. El propósito es poner en relieve todas, y cada una de las partes del conjunto que proporcionan respuestas a los integrantes de la investigación, es decir, a los problemas formulados.

El objetivo del análisis es buscar un significado más amplio a las respuestas mediante su comparación con otros conocimientos disponibles: generalizaciones, leyes, teorías, etc. Básicamente, el análisis e interpretación de datos es la culminación de todo el proceso de la investigación, porque las fases precedentes se ordenan en función de esta tarea.

Cabe destacar que tanto el análisis como la interpretación de los datos tienen mucho más de trabajo artesanal, por tanto, esta fase no puede reducirse a una simple operación contable.

1.7. Planeación de un proyecto de software

La planeación efectiva de un proyecto de software depende de la planeación detallada de su avance, anticipando problemas que puedan surgir y preparando con anticipación soluciones tentativas a ellos. Se supondrá que el administrador del proyecto es responsable de la planeación desde la definición

de requisitos hasta la entrega del sistema terminado. No se analizará la planeación que implica a la estimación de la necesidad de un sistema de software y la habilidad de producir tal sistema, la asignación de prioridad al proceso de su producción.

Los puntos analizados posteriormente generalmente son requeridos por grandes sistemas de programación, sin embargo estos puntos son válidos también para sistemas pequeños.

1.7.1. Panorama

Hace una descripción general del proyecto, detalla la organización del plan y resume el resto del documento.

1.7.2. Plan de fases

Se analiza el ciclo de desarrollo del proyecto como es: análisis de requisitos, fase de diseño de alto nivel, fase de diseño de bajo nivel, etc. Asociada con cada fase debe de haber una fecha que especifique cuando se debe terminar estas fases y una indicación de cómo se pueden solapar las distintas fases del proyecto.

1.7.3. Plan de organización

Se definen las responsabilidades específicas de los grupos que intervienen en el proyecto.

1.7.4. Plan de pruebas

Se hace un esbozo general de las pruebas y de las herramientas, procedimientos y responsabilidades para realizar las pruebas del sistema.

1.7.5. Plan de control de modificaciones

Se establece un mecanismo para aplicar las modificaciones que se requieran a medida que se desarrolle el sistema.

1.7.6. Plan de documentación

Su función es definir y controlar la documentación asociada con el proyecto.

1.7.7. Plan de capacitación

Se describe la preparación de los programadores que participan en el proyecto y las instrucciones a los usuarios para la utilización del sistema que se les entregue.

1.7.8. Plan de revisión e informes

Se analiza cómo se informa del estado del proyecto y se definen las revisiones formales asociadas con el avance de proyecto.

1.7.9. Plan de instalación y operación

Se describe el procedimiento para instalar el sistema en la localidad del usuario.

1.7.10. Plan de recursos y entregas

Se resume los detalles críticos del proyecto como fechas programadas, marcas de logros y todos los artículos que deben entrar bajo contrato.

1.7.11. Índice

Se muestra en donde encontrar las cosas dentro del plan.

1.7.12. Plan de mantenimiento

Se establece un bosquejo de los posibles tipos de mantenimiento que se tienen que dar para futuras versiones del sistema.

1.8. Teoría de la aceptación de la tecnología

El modelo de aceptación de la tecnología es una teoría de los sistemas de información que modela como los usuarios llegan a aceptar y a utilizar una tecnología.

Tabla I. **Matriz de contenido**

Variable	Contenido
Intención conductual de usar	<p>MARCO TEÓRICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tics y salud • e-medicine <p>IMPORTANCIA DE LA MEDICINA Y LAS TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de sitios relacionados con medicina. • Resistencia al cambio del uso de sitios relacionados con medicina. • Casos de éxito de personas que han utilizado sitios relacionados con medicina.
Uso del Sistema	<p>Resultados de aceptación y uso del sistema por parte de los individuos de la Facultad de Ingeniería</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estadísticos de alumnos que aceptan. • Estadísticos de docentes que aceptan. • Estadísticos de administrativos que aceptan. • Comparativa entre alumnos, docentes y administrativos.
Utilidad Percibida	<p>Casos de éxito de personas que han utilizado sitios relacionados con medicina</p>
Facilidad de Uso Percibida	<p>Resistencia al cambio del uso de sitios relacionados con medicina</p>

Fuente: elaboración propia.

1.9. TIC y salud

La salud es uno de los sectores más intensivos en el uso de información, de forma que podría presentarse como un sector prototipo “basado en el conocimiento”. Otros factores a tener en cuenta en este sentido son que:

- Es un sector con un alto grado de regulación
- Su gestión es fundamentalmente pública
- Altamente segmentado
- Está muy influida por la información

La visión del impacto de las TIC va mucho más allá que la implementación en la red de portales de salud dirigidos a consumidores o profesionales. Una de las líneas de mayor empuje general a la introducción de las TIC corresponde a las grandes iniciativas políticas.

La incorporación de las TIC al mundo sanitario está suponiendo un motor de cambio para mejora de calidad de vida de los ciudadanos, favoreciendo el desarrollo de herramientas dirigidas a dar respuesta en áreas como la planificación, la información, la investigación, la gestión, prevención, promoción o en el diagnóstico o tratamiento.

El reto lo constituyen las TIC como la base sobre la que se implantan aplicaciones verdaderamente útiles. En este sentido cobran una gran relevancia las actividades de investigación y de transferencia al sistema de salud en entornos de colaboración entre todos los agentes implicados y centrado en el paciente.

1.10. E-medicine

La eSalud se define como la aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en el amplio rango de aspectos que afectan el cuidado de la salud, desde el diagnóstico hasta el seguimiento de los pacientes, pasando por la gestión de las organizaciones implicadas en estas actividades. En el caso concreto de los ciudadanos, la eSalud les proporciona considerables ventajas en materia de información e incluso favorece la obtención de diagnósticos alternativos. En general, para los profesionales, la eSalud se relaciona con una mejora en el acceso a información relevante, asociada a las principales revistas y asociaciones médicas, con la prescripción electrónica asistida y, finalmente, con la accesibilidad global a los datos médicos personales a través de la historia clínica informatizada (HCI).

La UE incentiva y desarrolla cinco áreas de TIC sanitarias para garantizar la cobertura y continuidad sanitaria en todo el ámbito europeo a los ciudadanos de la región así como para desacelerar el crecimiento del gasto sanitario. Estas áreas de desarrollo son:

- La Historia Clínica Electrónica (HCE): Historia Clínica Unificada, accesible desde cualquier lugar donde se identifica a los pacientes de forma única a través de la tarjeta sanitaria.
- Receta electrónica: prescripción de medicamentos en un solo acto médico y que hace llegar la prescripción directamente al farmacéutico.

- Movilidad: contacto o seguimiento de pacientes a través de dispositivos móviles para seguimiento de enfermedades crónicas o planificación de servicios (citas, información, etc.).
- Telemedicina: prestación del servicio médico a distancia.
- PACS (Picture ArchivingCommunicationSystem): almacenamiento digital de los exámenes de diagnóstico de los pacientes que les permiten ser anexados a la historia clínica electrónica.

1.11. Tecnologías de la información y la comunicación

Son aquellas tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información.

1.11.1. Almacén de datos

Un almacén de datos es una gran colección de datos que recoge información de múltiples sistemas fuentes u operacionales dispersos, y cuya actividad se centra en la toma de decisiones en vez de en su captura. Una vez reunidos los datos de los sistemas fuentes se guardan durante mucho tiempo, lo que permite el acceso a datos históricos; así los almacenes de datos proporcionan al usuario una interfaz consolidada única para los datos, lo que hace más fácil escribir las consultas para la toma de decisiones.

Diferencias entre base de datos y almacén de datos:

Tabla II. **Diferencias entre base de datos y almacén de datos**

BASE DE DATOS OPERACIONAL	ALMACÉN DE DATOS
Datos operacionales	Datos del negocio para información
Orientado a aplicación	Orientado al sujeto
Actual	Actual + histórico
Detallada	Detallada + resumida
Cambia continuamente	Estable

Fuente: VELASCO, Roberto. *Almacenes de datos* (Datawarehouse).<http://www2.rhernando.net/modules/tutorials/doc/bd/dw.html>. Consulta: 20 de abril de 2012.

1.11.1.1. **Data Warehousing**

Es el proceso que facilita la creación y explotación de un almacén de datos.

Los sistemas de Data Warehousing incluyen funcionalidades como:

- Integración de bases de datos heterogéneas (relacionales, documentales, geográficas, archivos, etc.)
- Ejecución de consultas complejas no predefinidas visualizando el resultado en forma gráfica y en diferentes niveles de agrupamiento y totalización de datos.
- Agrupamiento y desagrupamiento de datos en forma interactiva.
- Análisis del problema en términos de dimensiones.
- Control de calidad de datos.

Características del almacén de datos:

- Organizado en torno a temas. La información se clasifica con base en los aspectos que son de interés para la empresa.
- Integrado. Es el aspecto más importante. La integración de datos consiste en convenciones de nombres, codificaciones consistentes, medida uniforme de variables, etc.
- Dependiente del tiempo. Esta dependencia aparece de tres formas:
 - La información representa los datos sobre un horizonte largo de tiempo.
 - Cada estructura clave contiene (implícita o explícitamente) un elemento de tiempo (día, semana, mes, etc.).
 - La información, una vez registrada correctamente, no puede ser actualizada.
- No volátil. El almacén de datos solo permite cargar nuevos datos y acceder a los ya almacenados, pero no permite ni borrar ni modificar los datos.

1.11.1.2. Arquitectura Data Warehouse

La estructura básica de la arquitectura Data Warehouse incluye:

- Datos operacionales. Origen de datos para el componente de almacenamiento físico del almacén de datos.
- Extracción de datos. Selección sistemática de datos operacionales usados para formar parte del almacén de datos.
- Transformación de datos. Procesos para sumarizar y realizar cambios en los datos operacionales.
- Carga de datos. Inserción de datos en el almacén.
- Almacén. Almacenamiento físico de datos a la arquitectura Data Warehouse.

- Herramienta de acceso. Herramientas que proveen acceso a los datos.

1.11.1.3. Estructura lógica del almacén de datos

La estructura lógica de un almacén de datos está compuesta por los siguientes niveles:

- Metadatos. Describen la estructura de los datos contenidos en el almacén.
 - Están en una dimensión distinta al resto de niveles.
- Datos detallados actuales. Obtenidos directamente del procesado de los datos.
 - Forman el nivel más bajo de detalle.
 - Ocupan mucho espacio.
 - Se almacenan en disco, para facilitar el acceso.
- Datos detallados históricos. Igual que los anteriores, pero con datos correspondientes al pasado.
 - Se suelen almacenar en un medio externo, ya que su acceso es poco frecuente.
- Datos ligeramente resumidos. Primer nivel de agregación de los datos detallados actuales.
 - Corresponden a consultas habituales.
 - Se almacenan en disco.
- Datos muy resumidos. Son el nivel más alto de agregación.

- Corresponden a consultas que se realizan muy a menudo y que se deben obtener muy rápidamente.
- Suelen estar separados del almacén de datos, formando supermercados de datos (Data Marts).

1.11.1.4. Estructura física del almacén de datos

La estructura física puede presentar cualquiera de las siguientes configuraciones:

- Arquitectura centralizada. Todo el almacén de datos se encuentra en un único servidor.
- Arquitectura distribuida. Los datos del almacén se reparten entre varios servidores. Asignando cada servidor a uno o varios temas lógicos.
- Arquitectura distribuida por niveles. Refleja la estructura lógica del almacén, asignando los servidores en función del nivel de agregación de los datos que contienen. Un servidor está dedicado para los datos de detalle, otro para los resumidos y otro para los muy resumidos. Cuando los datos muy resumidos se duplican en varios servidores para agilizar el acceso se habla de supermercados de datos (Data Marts).

Software para almacén de datos (Data Warehouse)

- Red BrickWarehouse
- Essbase
- PilotDecissionSupport Suite
- Microsoft SQL Server

1.11.1.5. Proceso ETL

Proceso de extracción, transformación y carga de los datos, que es parte del ciclo de vida de una implementación de Business Intelligence.

Partiendo de esa premisa, pueden darse cuenta de que existen ciertas variaciones conceptuales al mismo proceso de ETL, en el cual deriva principalmente el rendimiento de los procesos de manejo de los datos.

Para entender el concepto de ETL, es considerar las tecnologías aplicadas en cada parte del proceso:

- Origen de los datos
 - Base de datos, archivos de texto, etc.
- Herramienta de ETL
 - DTS, IntegrationServices, Transformer, Programas a la medida, etc.
- Destino de los datos
 - Base de datos

La forma en que funciona es usando la herramienta de ETL, se conecta a la fuente de los datos, se hace la transformación dentro de la misma herramienta y se cargan los datos a la base de datos destino.

1.11.1.6. Minería de datos

La minería de datos (DM, Data Mining) consiste en la extracción no trivial de información que reside de manera implícita en los datos. Dicha información era previamente desconocida y podrá resultar útil para algún proceso. En otras

palabras, la minería de datos prepara, sondea y explora los datos para sacar la información oculta en ellos.

Bajo el nombre de minería de datos se engloba todo un conjunto de técnicas encaminadas a la extracción de conocimiento procesable, implícito en las bases de datos. Está fuertemente ligado con la supervisión de procesos industriales ya que resulta muy útil para aprovechar los datos almacenados en las bases de datos.

Las bases de la minería de datos se encuentran en la inteligencia artificial y en el análisis estadístico. Mediante los modelos extraídos utilizando técnicas de minería de datos se aborda la solución a problemas de predicción, clasificación y segmentación.

2. IMPORTANCIA DE LA MEDICINA Y LAS TIC

2.1. Sitios relacionados con medicina

Existen varios sitios relacionados con medicina desde los informativos como Yahoo! Health, donde no solo se encuentran temas relacionados con enfermedades comunes sino que también hay opiniones de especialistas, información actualizada sobre nuevos estudios para combatir enfermedades terminales, incluyendo un espacio para el famoso doctor Oz, hasta los sitios enfocados en algún tipo de enfermedad o condición física como lo es OncoLink, un sitio dedicado exclusivamente a enfermedades relacionadas al cáncer; su prevención y tratamiento.

También existen sitios con artículos de biomedicina y glosarios de términos médicos que más que enfocarse en la prevención y tratamiento de alguna enfermedad, son más de carácter educativo, un ejemplo de estos sitios es el Dicciomed el cual es un diccionario médico-biológico, histórico y etimológico creado por la universidad de Salamanca en España.

El papel de proveedor de tecnología de estas empresas aún siendo importante les va a proporcionar un negocio limitado en este entorno. Estar en el negocio de las TIC aplicadas en salud requiere la creación de un ecosistema de empresas que ayuden a innovar de forma más abierta usando *open innovation*.

Algunos de los productos que se están desarrollando específicamente para este mercado son el Cisco HealthPresencePod desarrollado por el Cisco

Internet Business SolutionsGroup (IBSG) y el Mobile ClinicalAssistant (MCA) de Intel.

En sanidad se están produciendo una serie de fenómenos que permiten ver un aumento de la intensidad tecnológica del sector:

- Escasez de profesionales sanitarios cualificados
- Costes crecientes de la asistencia sanitaria
- Envejecimiento global e incremento de enfermedades crónicas

Con este panorama se podría pensar que las grandes empresas del sector TIC deben de estar en el sector sanitario de una manera diferente a como lo han hecho hasta ahora.

Cabe mencionar que el sistema de salud de Estados Unidos tiene un gravísimo problema de ineficiencia: casi cuarenta millones de personas sin cobertura de ningún tipo y coste *per cápita* del sistema de unos \$ 6 200 frente a los sistemas de cobertura universal europeos que no llegan a superar los \$ 3 500.

En este contexto, una intensificación en el uso de la tecnología para el sector de la salud y el bienestar puede ser parte de la solución a la situación sanitaria estadounidense y es ahí a donde se cree que apunta el cambio de forma de hacer negocios de las empresas tecnológicas citadas.

2.2. Empresas enfocadas a las TIC y la salud

Es importante mencionar a cuatro empresas estadounidenses poderosas que han expandido o expandieron en su momento su orientación tecnológica a un enfoque de las TIC y salud o salud conectada estas son:

2.2.1. Google con Google Health

Google Health fue un sitio de información personal enfocado a la sanidad. El servicio permitía a los usuarios de Google registrar voluntariamente su historial clínico, ya sea manualmente o con la cuenta de los servicios sanitarios asociados al sistema de Google Health, con lo que se lograba la fusión de los historiales médicos, que puedan estar dispersos; en un único perfil de Google Health centralizado.

2.2.2. Microsoft con HealthVault

Microsoft HealthVault es una plataforma basada en web en donde Microsoft guarda y mantiene información de salud y condición física. Este sistema de almacenamiento empezó en octubre de 2007, el sitio web está dirigido a ambos, individuos y profesionales de salud. En junio del 2010, Microsoft HealthVault expandió sus servicios para incluir al Reino Unido.

2.2.3. Intel personal TeleHealth enfocado especialmente en Home Care

Diseñado para mejorar el comportamiento del paciente y ayudar a realizar cambios a un estilo de vida más saludable a través de una relación interactiva entre pacientes y clínicos. Para alcanzar esa meta, utiliza Computadoras de

escritorio así como también tablets, netbooks, computadoras portátiles y otros dispositivos móviles.

2.2.4. Cisco con la iniciativa ConnectedHealth

ConnectedHealth es un modelo para la entrega de cuidado de la salud que usa a la tecnología para proveer cuidado de la salud remotamente. ConnectedHealth apunta a maximizar los recursos del cuidado de la salud y provee mayores y flexibles oportunidades para que los consumidores se comprometan con clínicos y manejen mejor su cuidado. Usa tecnología (a menudo aprovechando las tecnologías de consumo de fácil acceso) para entregar cuidado al paciente fuera del hospital o de la oficina del doctor. ConnectedHealth abarca programas en telehealth, cuidado remoto (como cuidado en casa) y manejo de enfermedades y estilo de vida, a menudo aprovecha las tecnologías existentes como con dispositivos conectados usando redes de celular existentes y está asociado con los esfuerzos para mejorar el cuidado crónico.

2.2.5. IBM Anatomic and SymbolicMapperEngine (ASME)

Otra empresa estadounidense que quiere incursionar en la salud conectada es IBM, quien está desarrollando un prototipo de software que permite hacer clic en una zona del cuerpo y, a la vez, ver la historia clínica del paciente.

Dentro de poco, los médicos van a poder examinar a los pacientes a través de un modelo virtual del cuerpo humano en tres dimensiones y, a la vez, consultar la historia clínica, ver diagnósticos previos, resultados de análisis,

pruebas radiológicas y demás; algo así como el Google Earth del cuerpo humano.

El sistema Anatomic and SymbolicMapperEngine (ASME) – Motor de Búsqueda Anatómica y Simbólica – haría más sencilla la utilización de las historias clínicas electrónicas. Permitiría acceder a la información mediante la combinación de los datos médicos con la representación visual.

IBM se basa en que todavía no se ha creado un modelo unificado de historia clínica electrónica realmente funcional, que permita el intercambio de información entre profesionales e instituciones. Por eso, muchos profesionales del sector prefieren continuar con los registros en papel o con sus propios sistemas informáticos de archivo de datos.

El objetivo de IBM al desarrollar ASME en su laboratorio de investigación de Zurich, es reunir en un único punto las piezas sueltas de información desestructurada y, al mismo tiempo, proporcionar una herramienta intuitiva para facilitar su uso.

Como ejemplo conceptual, IBM asume que cuando un paciente acude a la consulta a causa de, por ejemplo, un dolor de espalda, en la actualidad el médico lo interroga sobre los datos de su dolencia que pueda recordar y le realiza estudios complementarios del examen físico correspondiente. También puede estudiar documentos provenientes de consultas anteriores, pero es posible que no tenga acceso al historial completo del paciente y, al mismo tiempo, a información sobre casos similares.

Con esta nueva tecnología, el médico haría clic con el *mouse* sobre la espalda de la figura creada en tres dimensiones. Luego, por ejemplo, haría clic

en la columna vertebral, consiguiendo toda la historia clínica e información relacionada con la columna de su paciente (incluyendo diagnósticos previos, resultados de laboratorio e imágenes).

Además, si el médico está interesado únicamente en información sobre una sección particular de la columna, puede ampliar esa zona para definir los parámetros de búsqueda.

2.3. Resistencia al cambio del uso de sitios relacionados con medicina

Mucha gente desconoce la existencia de estos sitios, pero a medida que la gente tiene más acceso a la tecnología y al internet es muy probable que se encuentren con alguno o que busquen información de enfermedades comunes por lo que no existe mucha resistencia de hecho es más sencillo y cómodo realizar consultas por medio de chats en línea con especialistas además, gracias a los blogs la gente se siente identificada con personas con las mismas dolencias.

2.4. Casos de éxito de personas que han utilizado sitios relacionados con medicina

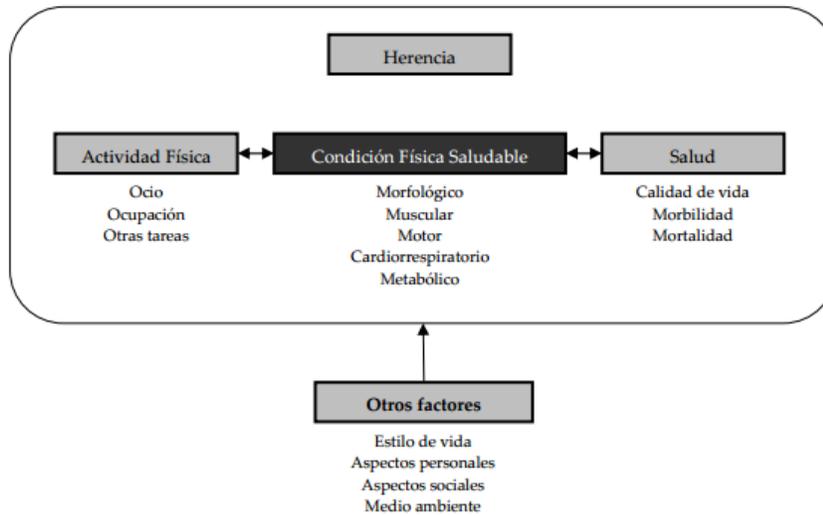
Por lo mencionado anteriormente, existen miles de personas que utilizaron algún remedio que vieron en algún sitio o blog y les funciono y se sienten en la obligación de compartirlo con la humanidad, pero no todos estos casos son confiables, es por esto que siempre se recomienda consultar con un médico o especialista calificado antes de auto medicarse.

3. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La condición física, forma física o aptitud física (en inglés *physical fitness*) es un conjunto de atributos físicos y evaluables que tienen las personas y que se relacionan con la capacidad de realizar actividad física. De esta forma, la OMS define la condición física como “la habilidad de realizar adecuadamente trabajo muscular”, que implica la capacidad de los individuos de abordar con éxito una determinada tarea física dentro de un entorno físico, social y psicológico.

La estrecha relación entre salud y condición física queda plasmada en el Modelo de Toronto de condición física, actividad física y salud, en el que se observa que el nivel de condición física está influenciado por la cantidad y tipo de actividad física realizada habitualmente. De la misma forma, el nivel de condición física puede influenciar y modificar el nivel de actividad física en la vida diaria y es proporcional al nivel de salud que posee una persona. De este modo, la condición física influye sobre el estado de salud de las personas y al mismo tiempo, dicho estado de salud influye, a la vez, en la actividad física habitual y en el nivel de condición física que tengan las personas.

Figura 1. **Modelo de Toronto de condición física, actividad física y salud**



Fuente: BOUCHARD C; SHEPARD R. *Physical activity, fitness and health: the model and key concepts*. p. 11-24.

3.1. Variables necesarias para medir la salud y condición física de una persona

Existen dos tipos de variables necesarias para medir la condición física de una persona.

3.1.1. Relacionadas con la salud

Estas variables incluyen la resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y la flexibilidad.

3.1.2. Relacionadas con el rendimiento

Estas variables incluyen la agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y el tiempo de reacción.

Actualmente, se estudia también la relación con la salud y la calidad de vida de algunos componentes que tradicionalmente se consideraban relacionados con el rendimiento deportivo.

A pesar que, en los años 80, la mayor parte de los estudios acerca de la relación entre actividad física y la salud se centraban en los cinco componentes del primer grupo, en la actualidad, gran parte de las variables del segundo han pasado a ser objeto de estudio por su relación con la calidad de vida de las personas.

4. RESULTADOS DE LA ACEPTACIÓN DEL USO DEL SISTEMA POR PARTE DE LOS INDIVIDUOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

4.1. Estadísticos de alumnos que aceptan el uso del sistema

En las tablas siguientes se presentan las respuestas de algunos alumnos que realizaron la encuesta junto con el gráfico de los resultados totales obtenidos; se percibe que la mayoría de alumnos que contestaron la encuesta aceptarían la implementación de un sistema de información que lleve su control médico en un 88 %.

Las preguntas contenidas en las tablas son las siguientes:

- Pregunta 1: ¿Cuál es su sexo?
- Pregunta 2: Elija un rango de edad.
- Pregunta 3: Carrera(s) de ingeniería que cursa actualmente.
- Pregunta 4: ¿Trabaja?
- Pregunta 5: ¿Qué tanto va al médico?
- Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia se enferma?
- Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha enfermado desde que empezó la carrera universitaria?
- Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia realiza usted un deporte?
- Pregunta 9: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha realizado deporte desde que empezó la carrera universitaria?

- Pregunta 10: ¿Considera usted que la carrera ha hecho su vida más sedentaria?
- Pregunta 11: ¿Cree usted que la Facultad fomenta a los estudiantes a tener una buena salud y condición física?
- Pregunta 12: ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?
- Pregunta 13: ¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman Facultad?
- Pregunta 14: Si su respuesta fue no conteste por favor por qué
- Pregunta 15: ¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?
- Pregunta 16: En qué semestre va:

Tabla III. **Respuestas de alumnos a las preguntas de la 1 a la 5**

Preguntas de la 1 a la 5					
No.	¿Cuál es su Sexo?	Elija un rango de edad	Carrera(s) de ingeniería que cursa actualmente	¿Trabaja?	¿Qué tanto va al médico?
1	Masculino	De 19 a 21	Ing. en Ciencias y Sistemas	Sí	Cuando está enfermo
2	Masculino	De 22 en adelante	Ing. en Ciencias y Sistemas	Sí	Cuando está enfermo
3	Masculino	De 22 en adelante	Ing. en Ciencias y Sistemas	No	Cuando está enfermo
4	Masculino	De 19 a 21	Ing. en Ciencias y Sistemas	Sí	Cuando está enfermo
5	Masculino	De 19 a 21	Ing. en Ciencias y Sistemas	Sí	Cuando está enfermo
6	Masculino	De 22 en adelante	Ing. en Ciencias y Sistemas	No	Una o dos veces al año
7	Masculino	De 22 en adelante	Ing. Civil	Sí	Cuando está enfermo
8	Femenino	De 19 a 21	Ing. Ambiental	No	Cuando está enfermo
9	Masculino	De 22 en adelante	Ing. Eléctrica	Sí	Cuando está enfermo
10	Femenino	De 22 en adelante	Ing. Industrial	Sí	Cuando está enfermo

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Respuestas de alumnos a las preguntas de la 6 a la 8**

Preguntas de la 6 a la 8			
No.	¿Con qué frecuencia se enferma?	¿Con qué frecuencia considera usted que ha enfermado desde que empezó la carrera universitaria?	¿Con qué frecuencia realiza usted un deporte?
1	Una o dos veces en el año	Con más frecuencia	Con menos frecuencia
2	Con menos frecuencia	Con menos frecuencia	Una o dos veces por semana
3	De 3 a 5 veces en el año	Con más frecuencia	Con menos frecuencia
4	Una o dos veces en el año	Con más frecuencia	Con menos frecuencia
5	De 3 a 5 veces en el año	Con la misma frecuencia	Con menos frecuencia
6	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Más de 3 veces por semana
7	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Más de 3 veces por semana
8	De 3 a 5 veces en el año	Con menos frecuencia	Con menos frecuencia que las anteriores
9	De 3 a 5 veces en el año	Con menos frecuencia	Una o dos veces al mes
10	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Con menos frecuencia que las anteriores

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Respuestas de alumnos a las preguntas de la 9 a la 12**

Preguntas de la 9 a la 12				
No.	¿Con qué frecuencia considera usted que ha realizado deporte desde que empezó la carrera universitaria?	¿Considera usted que la carrera ha hecho su vida más sedentaria?	¿Cree usted que la Facultad fomenta a los estudiantes a tener una buena salud y condición física?	¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?
1	Con menos frecuencia	No	No	Sí
2	Con más frecuencia	Sí	No	Sí
3	Con menos frecuencia	Sí	No	Sí
4	Con menos frecuencia	No	No	Sí
5	Con menos frecuencia	Sí	Sí	Sí
6	Con menos frecuencia	Sí	Sí	Sí
7	Con más frecuencia	Sí	Sí	Sí
8	Con menos frecuencia	Sí	Sí	Sí
9	Con menos frecuencia	Sí	No	Sí
10	Con menos frecuencia	Sí	No	Sí

Fuente: elaboración propia.

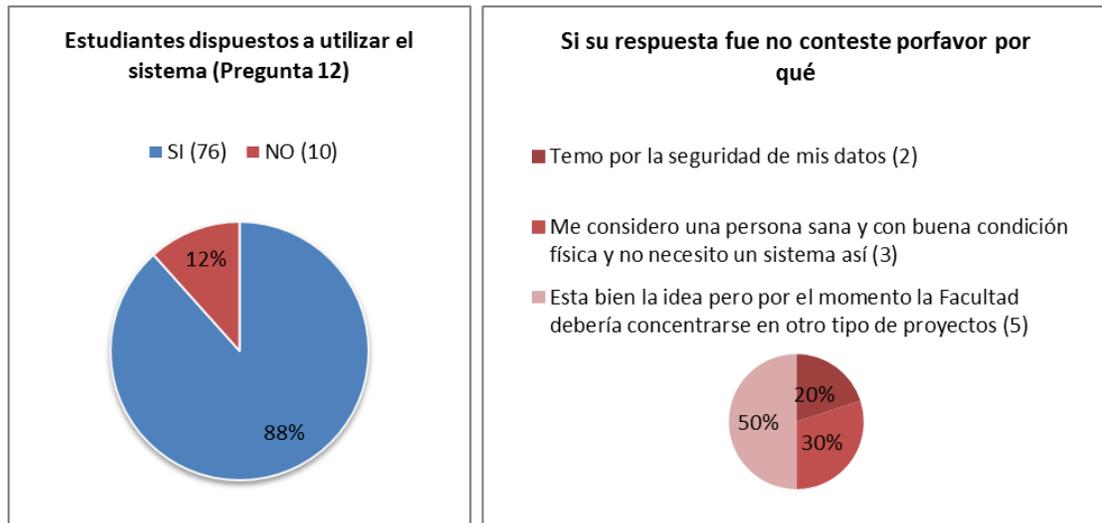
Tabla VI. Respuestas de alumnos a las preguntas de la 13 a la 16

Preguntas de la 13 a la 16				
No.	¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman facultad?	Si su respuesta fue no conteste por favor ¿Por qué?	¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?	¿En qué semestre va?
1	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante
2	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante
3	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante
4	Sí		No	Del 8vo semestre en adelante
5	Sí		No	Del 8vo semestre en adelante
6	Sí		No	Del 8vo semestre en adelante
7	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante
8	No		Sí	Del 1ero al 3er semestre
9	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante
10	Sí		Sí	Del 8vo semestre en adelante

Fuente: elaboración propia.

La razón por la cual la mayoría de alumnos no acepto este sistema es porque creen que la Facultad debe enfocarse en otros proyectos primero.

Figura 2. Cantidad de alumnos dispuestos a utilizar el sistema vs. razones por las que no están dispuestos a utilizarlo



Fuente: elaboración propia.

4.2. Estadísticos de docentes que aceptan el uso del sistema

Los cuadros siguientes tienen los datos de los docentes que se sometieron a la encuesta mostrando una aceptación del 67 %; El gráfico también indica que las razones por las que no aceptan son porque temen por la seguridad de sus datos o creen que la Facultad debería enfocarse en otros proyectos.

Las preguntas contenidas en los cuadros son las siguientes:

- Pregunta 1: ¿Cuál es su sexo?
- Pregunta 2: Elija un rango de edad.
- Pregunta 3: ¿Cuánto tiempo lleva trabajando como docente para la Facultad de Ingeniería?

- Pregunta 4: Carrera(s) de Ingeniería en las que imparte cursos.
- Pregunta 5: ¿Trabaja en otro sitio aparte de la Facultad?
- Pregunta 6: Si su respuesta anterior fue sí ¿En qué sector trabaja?
- Pregunta 7: ¿Qué tanto va al médico?
- Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia se enferma?
- Pregunta 9: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha enfermado desde que empezó a trabajar como docente en la Facultad?
- Pregunta 10: ¿Con qué frecuencia realiza usted un deporte?
- Pregunta 11: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha realizado deporte desde que empezó a trabajar como docente en la Facultad?
- Pregunta 12: ¿Considera usted que la docencia ha hecho su vida más sedentaria?
- Pregunta 13: ¿Cree usted que la Facultad fomenta a los docentes a tener una buena salud y condición física?
- Pregunta 14: ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?
- Pregunta 15: Si su respuesta fue no conteste por favor por qué
- Pregunta 16: ¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman Facultad?
- Pregunta 17: ¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?

Tabla VII. Respuestas de docentes a las preguntas de la 1 a la 5

Preguntas de la 1 a la 5					
No.	¿Cuál es su sexo?	Elija un rango de edad:	¿Cuánto tiempo lleva trabajando como docente para la Facultad de Ingeniería?	Carrera(s) de Ingeniería en las que imparte cursos	¿Trabaja en otro sitio aparte de la facultad?
1	Femenino	De 30 a 40	De 6 años en adelante	Ing. Química, Área Común: Física, Matemática, Estadística, Social Humanística, etc...	No
2	Masculino	Mayor a 41 años	De 6 años en adelante	Ing. Civil	No
3	Masculino	De 30 a 40	De 6 años en adelante	Ing. Eléctrica, Ing. Mec. Eléctrica, Lic. en Física Aplicada, Ing. Electrónica	No
4	Masculino	Mayor a 41 años	De 6 años en adelante	Área Común: Física, Matemática, Estadística, Social Humanística, etc...	No
5	Femenino	De 30 a 40	De 6 años en adelante	Área Común: Física, Matemática, Estadística, Social Humanística, etc...	No
6	Masculino	De 30 a 40	De 6 años en adelante	Ing. en Ciencias y Sistemas, Área Común: Física, Matemática, Estadística, Social Humanística, etc...	Sí

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Respuestas de docentes a las preguntas de la 6 a la 10**

Preguntas de la 6 a la 10					
No.	Si su respuesta anterior fue si ¿En qué sector trabaja?	¿Qué tanto va al médico?	¿Con qué frecuencia se enferma?	¿Con qué frecuencia Considera usted que ha enfermado desde que empezó a trabajar como docente en la Facultad?	¿Con qué frecuencia realiza usted un deporte?
1		Una vez al año	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Una o dos veces por semana
2		Una vez al mes	Una o dos veces en el año	Con menos frecuencia	Más de 3 veces por semana
3		Cuando está Enfermo	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Una o dos veces al mes
4		Cuando está Enfermo	Una o dos veces en el año	Con la misma frecuencia	Una o dos veces al mes
5		Cuando está Enfermo	Con menos frecuencia que las anteriores	Con más frecuencia	Una o dos veces por semana
6	Privado	Cuando está Enfermo	De 3 a 5 veces en el año	Con más frecuencia	Una o dos veces al mes

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Respuestas de docentes a las preguntas de la 11 a la 14**

Preguntas de la 12 a la 17				
No.	¿Con qué frecuencia considera usted que ha realizado deporte desde que empezó a trabajar como docente en la facultad?	¿Considera usted que la docencia ha hecho su vida más sedentaria ?	¿Cree usted que la Facultad fomenta a los docentes a tener una buena salud y condición física?	¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?
1	Con menos frecuencia	No	No	Sí
2	Con más frecuencia	No	No	No
3	Con menos frecuencia	No	No	Sí
4	Con menos frecuencia	No	No	Sí
5	Con menos frecuencia	No	No	No
6	Con la misma frecuencia	No	No	Sí

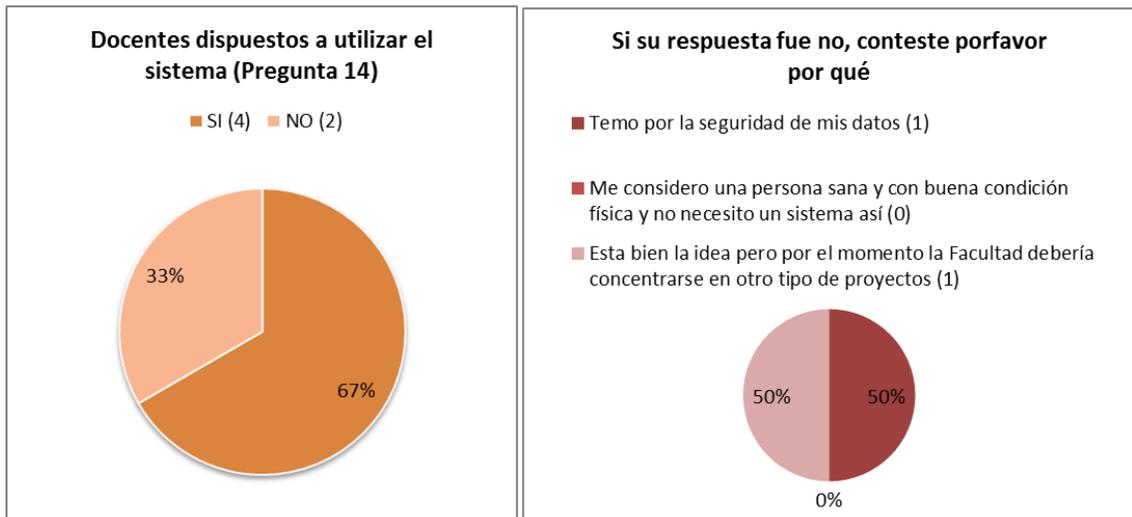
Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Respuestas de docentes a las preguntas de la 15 a la 17**

Preguntas de la 15 a la 17			
No.	Si su respuesta anterior fue no conteste por favor por qué	¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman Facultad?	¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?
1		Sí	Sí
2	Temo por la seguridad de mis datos	No	No
3		Sí	Sí
4		Sí	No
5	Está bien la idea pero por el momento la facultad debería concentrarse en otro tipo de proyectos.	Sí	No
6		Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Cantidad de docentes dispuestos a utilizar el sistema vs. razón por la que no están dispuestos a utilizarlo**



Fuente: elaboración propia.

4.3. Estadísticos de administrativos que aceptan el uso del sistema

Las tablas siguientes tienen las respuestas de los trabajadores que se sometieron a la encuesta en el cual hubo un 100 % de aceptación para el sistema.

Las preguntas contenidas en los cuadros son las siguientes:

- Pregunta 1: ¿Cuál es su sexo?
- Pregunta 2: Elija un rango de edad.
- Pregunta 3: ¿Cuánto tiempo lleva trabajando para la Facultad de Ingeniería?
- Pregunta 4: ¿Qué tanto va al médico?
- Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia se enferma?

- Pregunta 6: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha enfermado desde que empezó a trabajar en la Facultad?
- Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia realiza usted un deporte?
- Pregunta 8: ¿Con qué frecuencia considera usted que ha realizado deporte desde que empezó a trabajar en la Facultad?
- Pregunta 9: ¿Considera usted que trabajar en la Facultad ha hecho su vida más sedentaria?
- Pregunta 10: ¿Cree usted que la Facultad fomenta a los trabajadores a tener una buena salud y condición física?
- Pregunta 11: ¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?
- Pregunta 12: Si su respuesta fue no conteste por favor por qué
- Pregunta 13: ¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman Facultad?
- Pregunta 14: ¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?

Tabla XI. **Respuestas de administrativos. a las preguntas de la 1 a la 5**

Preguntas de la 1 a la 5					
No.	¿Cuál es su sexo?	Elija un rango de edad:	¿Cuánto tiempo lleva trabajando para la Facultad de Ingeniería?	¿Qué tanto va al médico?	¿Con qué frecuencia se enferma?
1	Masculino	Menor a 25	Menos de 2 años	Cuando está enfermo	Una o dos veces en el año
2	Masculino	Menor a 25	Menos de 2 años	Una vez al año	Una o dos veces en el año
3	Masculino	De 25 a 35	De 2 a 6 años	Cuando está enfermo	Una o dos veces en el año
4	Masculino	De 25 a 35	Menos de 2 años	Cuando está enfermo	Por lo menos una vez al mes
5	Femenino	De 25 a 35	De 2 a 6 años	Cuando está enfermo	Por lo menos una vez al mes
6	Femenino	Menor a 25	Menos de 2 años	Cuando está enfermo	Una o dos veces en el año
7	Femenino	Menor a 25	Más de 6 años	Cuando está enfermo	Con menos frecuencia que las anteriores
8	Femenino	De 36 en Adelante	Más de 6 años	Cuando está enfermo	Una vez cada 2 meses

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. Respuestas de administrativos a las preguntas de la 6 a la 10

Preguntas de la 6 a la 10					
No.	¿Con qué frecuencia considera usted que ha enfermado desde que empezó a trabajar en la facultad?	¿Con que frecuencia realiza usted un deporte?	¿Con que frecuencia Considera usted que ha realizado deporte desde que empezó a trabajar en la Facultad?	¿Considera usted que trabajar en la Facultad ha hecho su vida más sedentaria?	¿Cree usted que la Facultad fomenta a los trabajadores a tener una buena salud y condición física?
1	Con la misma frecuencia	Una o dos veces por semana	Con la misma frecuencia	No	No
2	Con la misma frecuencia	Más de 3 veces por semana	Con la misma frecuencia	No	Si
3	Con la misma frecuencia	Una o dos veces al mes	Con menos frecuencia	Sí	No
4	Con la misma frecuencia	Una o dos veces al mes	Con menos frecuencia	No	Sí
5	Con la misma frecuencia	Una o dos veces por semana	Con la misma frecuencia	No	Sí
6	Con más frecuencia	Con menos frecuencia que las anteriores	Con menos frecuencia	No	Sí
7	Con la misma frecuencia	Una o dos veces al mes	Con menos frecuencia	No	Sí
8	Con menos frecuencia	Más de 3 veces por semana	Con más frecuencia	No	Sí

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Respuestas de administrativos a las preguntas de la 11 a la 14**

Preguntas de la 11 a la 14				
No.	¿Estaría dispuesto a utilizar un sistema virtual creado por la Facultad que lleve su record médico y condición física (protegiendo siempre la confidencialidad de sus datos); y que además le de consejos de salud y lo alerte de ser necesario a mejorar su condición física?	Si su respuesta anterior fue no conteste por favor ¿Por qué?	¿Cree usted que un sistema como el que se describió en la pregunta anterior es necesario para las personas que conforman Facultad?	¿Cree usted que es deber de la Facultad proporcionar este servicio a las personas que conforman la Facultad?
1	Sí		Sí	Sí
2	Sí		Sí	No
3	Sí		Sí	No
4	Sí		Sí	Sí
5	Sí		Sí	Sí
6	Sí		Sí	Sí
7	Sí		Sí	Sí
8	Sí		Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Cantidad de administrativos dispuestos a utilizar el sistema**



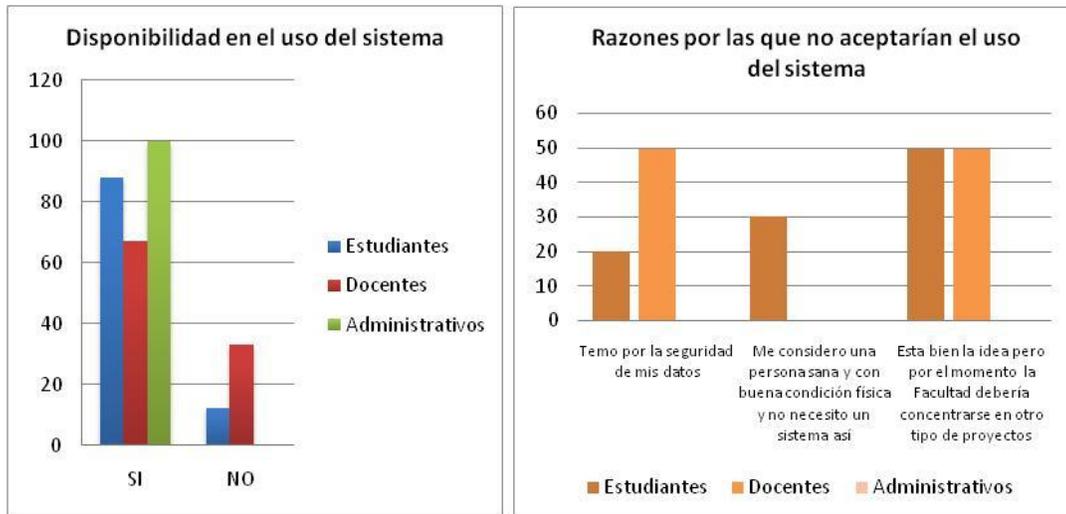
Fuente: elaboración propia.

4.4. **Comparativa entre alumnos, docentes y administrativos**

Se puede observar que tanto los administrativos como los alumnos no se resisten a la implementación de un sistema que lleve el registro de sus datos médicos y condición física, y los alumnos que no aceptan es solamente porque tienen interés en otros proyectos que también son importantes, dejando a los docentes con temor por la seguridad de sus datos lo que muestra una resistencia mayor al cambio.

Parte del motivo por el cual los administrativos aceptaron en un 100 % es debido a la implementación de un programa llamado Salud y Vida (no incluido en la encuesta) por parte de la Facultad, en el cual el último viernes de cada mes se realizan un chequeo de presión arterial y también una actividad física, esto ha sido organizado por el Secretario Académico de la Facultad, ingeniero Hugo Rivera, pero esto es únicamente para los trabajadores de la facultad.

Figura 5. **Comparativa entre la aceptación en el uso del sistema y las razones por las que no aceptarían su uso, por estudiantes, docentes y administrativos**



Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. La razón principal por la cual las personas no aceptaron el uso de la tecnología es porque temían por la confidencialidad sus datos.
2. Todos los administrativos aceptaron la tecnología, tal vez, debido al nuevo programa Salud y Vida que los beneficia al medirles condiciones de salud y realizar actividades físicas.
3. Es importante resaltar que el 50 % de los docentes piensan que la Facultad debería centrarse primero en otros proyectos antes de la realización de este sistema.
4. Las variables necesarias para medir la salud y condición física están relacionadas con la salud primeramente dicha y el rendimiento físico: estas variables incluyen la agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad, potencia y el tiempo de reacción; también resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y la flexibilidad.
5. Por las estadísticas vistas se puede decir que es necesario un sistema que mida la salud y condición física a las personas de la Facultad de Ingeniería, ya que su aceptación es evidente.

RECOMENDACIONES

Después de realizar un análisis de la información obtenida por la realización de este trabajo, se hacen evidentes varios aspectos que deben ser tomados en cuenta por la Facultad de Ingeniería; dichos aspectos son listados a continuación:

1. Crear programas para la mejora de la salud y condición física que tomen en cuenta a todas las personas que conforman la Facultad de Ingeniería (estudiantes, docentes y administrativos) y no solo a una porción de esta.
2. Implementar un sitio virtual que pueda ser accedido desde el sitio oficial de la Facultad de Ingeniería, en donde se provea información relacionada al cuidado de la salud y condición física.
3. Considerar el desarrollo y la implementación de un sistema que lleve el control de la salud y condición física de las personas que conforman la Facultad de Ingeniería, ya que la mayoría de personas que conforma la Facultad cree que esta es su responsabilidad.
4. Comprometer a las personas que conforman la Facultad de Ingeniería a que utilicen los programas para el cuidado de la salud y condición física implementados por la facultad.

5. A las personas que conforman la Facultad de Ingeniería, cuidar de su salud y condición física y continuar beneficiándose de la tecnología para lograr esto.

BIBLIOGRAFÍA

1. ATUESTA, M., González, M. y Zea, C. *Sistemas hipermedios colaborativos. Nuevos ambientes de aprendizaje*. Santafé de Bogotá: Uniandes (LIDIE).1997. Revista de Informática Educativa, vol. 10, N° 1
2. AUSUBEL, D. *Educational Psychology: A cognitive view*. Nueva York: Holt, Rinehart y Winston. 1968. p. 38-65.
3. AZIMIANM H., ÁLVAREZ, Breta. *Tecnología informática en la escuela*. Argentina: AZ Editora. 2010. Cuaderno Nro. 5
4. BOSSUET, G. *La computadora en la escuela*. Madrid: Paidós Educador. 1985. p. 20-220.
5. BUIGUES, Ana., *Arquitectura de un data warehouse*. [en línea], <http://anabuigues.com/2010/03/05/arquitectura-de-un-data-warehouse>. [Consulta: 01 de mayo de 2012].
6. CABAZOS, Eliezer., *ETL o E-LT* [en línea], http://www.gravitar.biz/index.php/bi/etl_elt/. [Consulta: 11 de marzo de 2012].
7. DE LA CRUZ, Ernesto., *Condición física y salud* [en línea], <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/6621/1/CONDICI%C3%>

93N%20F%C3%8DSICA%20Y%20SALUD.pdf. [Consulta: 11 de marzo de 2012].

8. FERNANDEZ, Amarilis. *Evolución de las TIC* [en línea], <http://informacionsobrelostics5toturismo.blogspot.com>. [Consulta: 01 de mayo de 2012].
9. IBRAHIM, B.; FRANKLIN, S. *Advanced educational uses of the World Wide Web*. Computer Networks and ISDN Systems. 1995. p. 871–877.
10. OLIVARES LLENAS, Eduardo. *Impacto de las Tic en la salud de la población (2005)*. Instituto de Borja de Bioética Abril-Junio 2005.
11. PEREZ, Silvio., *En la búsqueda de un currículum de Computación* [en línea], <http://contexto-educativo.com.ar/2001/4/nota-07.htm>. [Consulta: 01 de mayo de 2012].
12. VAN DEN HERAT, C., *¿Qué es la Web 2.0?* [en línea], [web:http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web2/](http://www.maestrosdelweb.com/editorial/web2/). [Consulta: 15 de marzo de 2012].
13. VELASCO, Roberto., *Almacenes de Datos (Datawarehouse)* [en línea], <http://www2.rhernando.net/modules/tutorials/doc/bd/dw.html>. [Consulta: 11 de marzo de 2012].
14. Wikipedia: enciclopedia libre. Web 2.0. Documento recuperado el 28 de octubre de 2009 [en línea] http://es.wikipedia.org/wiki/Web_2.0. [Consulta: 7 de marzo de 2012]

