



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

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE
DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE
CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC**

Daniel Danilo Guerra Lechuga

Asesorado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera

Guatemala, marzo de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE
DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE
CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DANIEL DANILO GUERRA LECHUGA

ASESORADO POR LA INGA. FLORIZA FELIPA ÁVILA PESQUERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

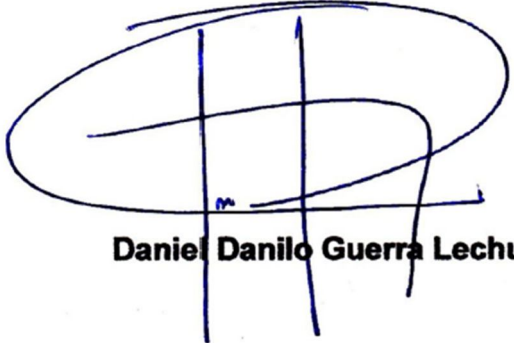
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

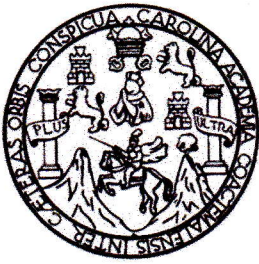
En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE
DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE
CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 10 de julio de 2012.

A handwritten signature in blue ink, consisting of several overlapping loops and vertical strokes, positioned above the printed name.

Daniel Danilo Guerra Lechuga



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

Guatemala, 17 de octubre de 2012

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdia Morales
Coordinador del Área de Trabajos de Graduación

Respetable Ingeniero Azurdia:

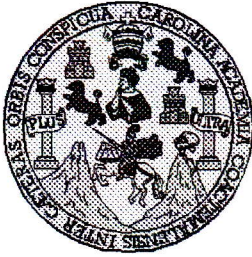
Por este medio informo que he revisado y aprobado el trabajo de investigación titulado: **“ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC”**, desarrollado por el estudiante **Daniel Danilo Guerra Lechuga**, quien se identifica con el número de **carné 200611256**, ya que considero que cumple con los requisitos establecidos, por lo que el autor y mi persona somos responsables del contenido y conclusiones del mismo.

Agradeciendo su atención a la presente.

Atentamente.

Floriza Avila
ING. EN CIENCIAS Y SISTEMAS
COL. No. 4333

Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Escuela de Ciencias y Sistemas
Asesora de trabajo de graduación
Colegiado: 4333



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

Guatemala, 23 de Enero de 2013

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 del estudiante **DANIEL DANILO GUERRA LECHUGA** carné **200611256**, titulado: **"ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC"**, 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 "ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC", realizado por el estudiante DANIEL DANILO GUERRA LECHUGA, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

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



Guatemala, 12 de marzo 2013

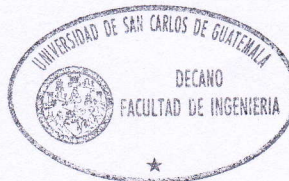


El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍAS EN LA NUBE DESDE DISPOSITIVOS MÓVILES PARA LA FORMACIÓN COMBINADA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC**, presentado por el estudiante universitario: **Daniel Danilo Guerra Lechuga**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, marzo de 2013



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía a lo largo de mi carrera.

Mis padres

Yiznarda Lechuga, porque me has fomentado con buenos sentimientos, hábitos, valores, me has educado, me has regañado, me has dado un techo, me has alimentado, pero sobre todo, me has querido, cómo agradecerte todo lo que has hecho por mí. Danilo Guerra quien me ha ayudado a salir adelante buscando siempre el mejor camino, orientándome y dándome tus consejos. A ambos les debo toda mi vida, y aunque no haya palabras para expresarles mi completa gratitud por su dedicación y amor, les agradezco por todo.

Mis abuelos

Luciano Patzán y Ruth Lechuga (q.e.p.d.), por estar a mi lado desde mi nacimiento, les agradezco el apoyo que me han dado en todo momento, por sus consejos, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor incondicional.

Mis hermanos

Joshua Guerra y Ruth Ardón, por estar siempre a mi lado, por su paciencia, ayuda y apoyo en los buenos y malos momentos.

Mi prometida

Lizbet Pérez, por su amor incondicional, por su apoyo y ánimo que me brinda en cada momento para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

Mis familiares

Por el apoyo en mis estudios, de ser así no hubiese sido posible, ya que me brindaron la motivación, la alegría y la fortaleza necesaria.

**Mis amigos y
sus familias**

Muchas gracias por estar conmigo en los buenos y malos momentos y ofrecerme su apoyo incondicional cuando los necesité, les agradezco su amistad y siempre llevare en mi mente y corazón todas las experiencias inolvidables que hemos pasado juntos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Alma mater, la casa de estudios que me permitió formarme académicamente y transmitirme los conocimientos, valores y enseñanzas necesarias para ser un profesional de calidad.
Facultad de Ingeniería	Por brindarme los conocimientos necesarios que me llevaron a una superación personal y haber hecho de mí un profesional.
Mis asesores , tutores y revisores	Por el conocimiento profesional, apoyo y tiempo brindado para la realización del presente trabajo de graduación.
Mis profesores	Por transmitirme sus conocimientos profesionales, marcar una etapa de mi vida, y por impulsar el desarrollo profesional en Guatemala.
Mi establecimiento educativo	Colegio San José de los Infantes, por todos los principios, valores y principios que me inculcaron en mis años de estudio en las gloriosas y bicentenarios aulas de estudio.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Enseñanza.....	1
1.1.1. Educación tradicionalista	2
1.1.2. Nuevas tendencias educativas	3
1.2. Paradigmas educativos	6
1.3. Utilizando TIC's en el proceso educativo.....	10
2. COMPUTACIÓN EN LA NUBE MÓVIL	19
2.1. Definición de computación en la nube.....	19
2.2. Origen.....	20
2.3. Características.....	20
2.4. Arquitectura	21
2.4.1. SaaS.....	22
2.4.2. PaaS.....	22
2.4.3. IaaS	22
2.5. Beneficios.....	22
2.6. Desventajas.....	24
2.7. Plataforma	24
2.8. Tecnologías sobre las que funciona.....	26

2.9.	Tipos de nubes.....	26
2.9.1.	Nube pública	27
2.9.2.	Nube privada.....	27
2.9.3.	Nube híbrida.....	27
2.10.	Riesgos y amenazas en la nube	27
2.11.	Seguridad.....	29
2.12.	Tendencia	30
2.13.	Computación en la nube móvil aplicada en la educación.....	32
3.	CASO DE ESTUDIO EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC.....	35
3.1.	Análisis e interpretación de los datos de la encuesta.....	35
3.1.1.	Definición de muestra inicial.....	35
3.1.2.	Fuentes de datos.....	39
3.1.3.	Recolección y análisis de datos	41
3.1.4.	Análisis de resultados	70
4.	PROPUESTA DE UNA NUBE EDUCATIVA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC	73
4.1.	Definición	73
4.2.	Arquitectura de la nube educativa.....	73
4.3.	Administración de la nube educativa.....	75
4.4.	Tipo de nube	75
4.5.	Access Point	75
4.5.1.	Configuración necesaria en Access Point.....	76
4.5.2.	Ubicación de Access Point.....	76
4.6.	Plataforma.....	84
4.7.	Sistema Operativo.....	84
4.8.	Diseño de la nube educativa.....	85
4.9.	Aula ideal	85

CONCLUSIONES	87
RECOMENDACIONES	89
BIBLIOGRAFÍA.....	91
APÉNDICE.....	97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Educación tradicionalista.....	2
2.	Tendencias tecnológicas en la educación.....	5
3.	Paradigmas educativos.....	7
4.	El mito de la máquina de enseñar.....	10
5.	La máquina de enseñar de Skinner.....	12
6.	Las tres eras de la computación.....	13
7.	Evolución del software educativo.....	18
8.	Computación en la nube.....	19
9.	Capas de computación en la nube.....	21
10.	Dispositivos móviles sobre la nube.....	25
11.	Tipos de nubes.....	26
12.	Crecimiento de la computación en la nube móvil.....	31
13.	Nube educativa a través de dispositivos móviles.....	33
14.	Población de estudiantes y catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.....	40
15.	Género de la población de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de FIUSAC.....	40
16.	Edad del estudiante de Ciencias y Sistemas.....	42
17.	Género del estudiante de Ciencias y Sistemas.....	43
18.	Último semestre aprobado por el estudiante en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.....	44
19.	Las técnicas de enseñanza son utilizadas adecuadamente para el desarrollo de los cursos.....	45

20.	En el desarrollo de los cursos se utilizan tecnologías de la información y de la comunicación	46
21.	Se utilizan de manera adecuada los TIC's	47
22.	Número de estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas que poseen algún dispositivo móvil	48
23.	Dispositivos móviles que posee el estudiante.....	49
24.	Aceptación de uso del dispositivo móvil para recibir clases.....	50
25.	Motivos por el cual el estudiante de Ciencias y Sistemas no utilizaría un dispositivo móvil para recibir clases.....	51
26.	Factores que motivarían al estudiante para recibir clases de manera semipresencial a través de un dispositivo móvil.	52
27.	El uso que le gustaría al estudiante de Ciencias y Sistemas, se le diera al dispositivo móvil cuando le imparten clases.....	53
28.	Forma en la cual el estudiante le gustaría recibir clases.....	54
29.	Número de estudiantes que utilizaría su dispositivo móvil para recibir clases a través una nube educativa	55
30.	Herramientas y opciones que le gustaría al estudiante que ofreciera la nube educativa.....	56
31.	Edad del catedrático de Ciencias y Sistemas	57
32.	El desarrollo de los cursos se utiliza tecnologías de la información y de la comunicación	58
33.	Se utilizan TIC's de forma adecuada para enseñar	59
34.	Las técnicas de enseñanza utilizadas en la Facultad de Ingeniería son las adecuadas para el desarrollo de los cursos.....	60
35.	Número de catedráticos poseen algún dispositivo móvil.....	61
36.	Dispositivos móviles que posee el catedrático.....	62
37.	¿Utilizaría un dispositivo móvil para impartir clases?.....	63
38.	Motivos por los cuales no utilizaría un dispositivo móvil para impartir clases.....	64

39.	¿De qué manera estaría el catedrático dispuesto a utilizar un dispositivo móvil para impartir clases?	65
40.	El uso que le gustaría al catedrático, que se le diera al dispositivo móvil, al momento de impartir clases.	66
41.	¿De qué manera le gustaría que se impartieran las clases si hubiera una nube educativa?	67
42.	¿Utilizaría su dispositivo móvil para impartir clases a través una nube educativa?	68
43.	Herramientas y opciones que le gustaría al catedrático que ofreciera la nube educativa	69
44.	Propuesta de la nube educativa para FIUSAC.....	74
45.	Vista satelital de Universidad de San Carlos de Guatemala y ubicación de la Facultad de Ingeniería.....	77
46.	Mapa de la ubicación actual de Access Point en FIUSAC	78
47.	Lista de ubicaciones actuales de los Access Point en FIUSAC	80
48.	Lista de lugares propuestos para la agregación de Access Point en FIUSAC	82
49.	Mapa de los lugares propuestos para la agregación de Access Point en FIUSAC	83

TABLAS

I.	Metodologías de aprendizaje a través de TIC´s.....	16
II.	Aprendizaje tradicional vs. Aprendizaje través de TIC´s.	17
III.	Población de catedrático y estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC	39

GLOSARIO

- B-learning*** Se denomina formación combinada conocido también como blended learning en inglés, consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning.
- Black Hat*** El Black Hat es el nombre que se da a las técnicas penalizables por los buscadores, esto quiere decir que los buscadores reconocen ciertas acciones que los webmasters realizan en sus websites para obtener mejores puestos dentro de los resultados naturales de los buscadores.
- CID** Son las siglas de los tres pilares de la seguridad informática que son: confidencialidad, integridad y disponibilidad.
- Cognitivo** Hace referencia a la facultad de los animales de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar la información.

CSS	Hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading Style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.
DDoS	Distributed Denial of Service por sus siglas en inglés.
Dispositivos móviles	También conocidos como computadora de mano, son pequeños aparatos, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero pueden llevar a cabo otras funciones generales
<i>E-learning</i>	Se denomina aprendizaje electrónico a la educación a distancia completamente virtualizada a través de los nuevos canales electrónicos, utilizando para ello herramientas o aplicaciones de hipertexto como soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
FIUSAC	Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala
G	Sigla de generación.

HTML

Es un lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

Hypervisor

Un hipervisor en inglés hypervisor, también es llamado monitor de máquina virtual es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora. Es una extensión de un término anterior, “supervisor”, que se aplicaba a kernels de sistemas operativos.

IBM

International Business Machines (IBM) es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología.

IaaS

Infrastructure as a Service por sus siglas en inglés.

MCC

Mobile Cloud Computing por sus siglas en inglés.

M-learning

Se denomina aprendizaje electrónico móvil, en inglés, m-learning, a una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, celulares, agendas electrónicas, tabletas PC, poche pc, ipods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.

Nubecillas

Es un pequeño y sencillo dispositivo que se encuentra cerca de algún lugar donde transitan los usuarios. Cuando este dispositivo sea necesario, descarga los datos del usuario desde una ubicación centralizada, permitiendo el acceso local por parte del usuario y reduciendo la latencia. Así cuando haya terminado, los datos del usuario pueden ser devueltos a la ubicación centralizada, si es necesario. Este proceso ocurre de forma invisible para el usuario, salvo que el usuario no esté satisfecho con el tiempo de respuesta.

PaaS

Platform as a Service por sus siglas en inglés.

Paradigma

El término paradigma significa ejemplo o modelo. En el ámbito científico, religioso u otro contexto epistemológico, el término paradigma puede indicar el concepto de esquema formal de organización, y ser utilizado como sinónimo de marco teórico o conjunto de teorías.

Plataforma	Es el hardware sobre el cual puede ejecutarse o desarrollarse un software.
Remanencia	Residuo o reserva de una cosa.
Sistema de gestión de aprendizaje	Es un software instalado en un servidor web que se emplea para administrar, distribuir y controlar las actividades de formación no presencial de una institución u organización.
SaaS	Software as a Service por sus siglas en inglés.
SPOF	Single Point of Failure por sus siglas en inglés.
Tecnología móvil 4G	En telecomunicaciones, 4G son las siglas utilizadas para referirse a la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil. Está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema de sistemas y una red de redes, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas.
TIC	Las tecnologías de la información y la comunicación agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de las informaciones, principalmente de informática, internet y telecomunicaciones.

Tradición	Es el conjunto de costumbres repetidas desde antaño, que van pasando indiscutiblemente de generación en generación.
Tradicionalista	Sinónimo de viejo, de caduco.
Ubicuidad	Referente a aquellas aplicaciones de las tecnologías de la información que se integran en los objetos y en las actividades de la vida cotidiana.
<i>U-learning</i>	Se limita a la formación recibida a través del ordenador o del dispositivo móvil, este concepto los trasciende e incorpora cualquier medio tecnológico que permite recibir información y posibilite su incorporación y asimilación a las personas.
UTAUT	Teoría unificada de la aceptación y uso de tecnología, viene de Unified theory of acceptance and use of technology por sus siglas en inglés.
Web 2.0	El término Web 2.0 está asociado a aplicaciones web que facilitan el compartir información, la interoperabilidad, el diseño centrado en el usuario ¹ y la colaboración en la World Wide Web. Un sitio Web 2.0 permite a los usuarios interactuar y colaborar entre sí como creadores de contenido generado por usuarios en una comunidad virtual.

Web 4.0

Es la web en la cual el sistema operativo establecido sobre protagonismo, hacia una Web Ubicua.

XML

Es un lenguaje de etiquetado extensible muy simple, pero estricto que juega un papel fundamental en el intercambio de una gran variedad de datos.

RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están sufriendo un desarrollo a pasos gigantescos, esto afecta a todos los campos de la sociedad, y la educación no es una excepción. Las tecnologías se presentan cada vez más como una necesidad en el contexto de sociedad donde los rápidos cambios, el aumento de los conocimientos y las demandas de una educación de alto nivel constantemente actualizada se convierten en una exigencia permanente.

El surgimiento de nuevas metodologías para el aprendizaje ha nacido de la relación TIC's y el sector educativo. Tales tecnologías han evolucionado día a día para integrarse amigablemente con los humanos y ayudar con las vidas cotidianas. Una de estas tecnologías que ha surgido es la computación en la nube a través de dispositivos móviles la cual ofrece un mundo nuevo a través de la red, al dar acceso a una gran variedad de aplicaciones a un simple clic de distancia.

La computación en la nube a través de dispositivos móviles es una tendencia global que está tomando fuerza, y está obligando a migrar al sector educativo del sistema tradicional a encontrarse en la nube. Tal cambio en el sector educativo está haciendo un revuelo en la manera como se aprende, al permitir que el aprendizaje sea de manera ubicua.

OBJETIVOS

General

Identificar los factores que influyen en la aceptación del uso de computación en la nube desde los dispositivos móviles en el sector educativo por medio de un estudio de campo realizado en la Escuela de Ciencias y Sistemas.

Específicos

1. Definir la relación que existe entre las herramientas de TIC's y su uso para el proceso educativo.
2. Evaluar y analizar los principales beneficios y limitaciones que proporciona la tecnología de computación en la nube a través de los dispositivos móviles.
3. Determinar y analizar los factores que influyen en la aceptación, uso y desenvolvimiento de los usuarios en una nube educativa a través de dispositivos móviles en la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.
4. Diseñar la arquitectura y encontrar la metodología adecuada para el desarrollo de los cursos en la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.

INTRODUCCIÓN

El sistema de educación que se ha manejado hasta ahora ha sido de manera presencial, donde el estudiante se ha ajustado a una base de conocimientos, los cuales son determinados por sus profesores, indicando cuándo y cómo recibirá los materiales formativos.

Tal metodología de aprendizaje ha tenido éxito a lo largo de la historia, pero en la actualidad ha empezado a quedar limitada por la globalización y los adelantos tecnológicos, haciendo que las nuevas generaciones tengan a la mano la información necesaria, en el momento adecuado. Por tal motivo, se debe de acoplar la metodología tradicional para enseñar los mismos contenidos y temas, pero de una manera diferente y aprovechando los recursos tecnológicos.

Uno de esos recursos tecnológicos y que se puede utilizar en la educación es el dispositivo móvil, ya que es una herramienta cotidiana y bastante común que se puede encontrar hoy en día. Debido que esta herramienta solo es el medio por el cual se puede aprender, es necesario conectar a un servicio en la nube, el cual ayudará en la formación presencial o combinada de los estudiantes, la interacción profesor estudiante, le proporcionará las herramientas que necesite para realizar las actividades y lo ayudará mientras aprende. El servicio en la nube se encuentra albergado en el internet, y no necesita de algún software especializado en los dispositivos móviles, simplemente conectarse.

1. MARCO TEÓRICO

El estudio inicia con el marco teórico donde se detallan conceptos básicos del ámbito educativo, los paradigmas educativos y como inicio la utilización de TIC's en el proceso educativo y su evolución a lo largo de la historia.

1.1. Enseñanza

La enseñanza es la acción y efecto de enseñar la cual se realiza mediante la interacción uno o varios alumnos (estudiantes) y el conocimiento. El profesor es el elemento que posee el conocimiento y el responsable de transmitir este conocimiento al o a los alumnos a través de diversos medios, técnicas y herramientas de apoyo.

Durante el proceso de enseñanza el carácter y la jerarquía de los temas se relacionan con la pregunta ¿qué enseñar? La estructura y secuenciación de los contenidos son abordados al resolver el interrogante sobre ¿cuándo enseñar?, al tiempo que el problema metodológico vinculado con la relación y el papel del maestro, el estudiante y el saber, conduce a la pregunta ¿cómo enseñar? El carácter y la finalidad de los medios, las ayudas y los recursos didácticos, provienen de resolver el interrogante ¿con qué enseñar?.

Las interrogantes anteriormente expuestas son las que surgen al momento de encontrarse enseñando, pero en la pregunta que se estará enfocando en la investigación será ¿con qué enseñar?. Se buscará una solución en la cual se reúnan las herramientas tecnológicas de hoy en día, y los modelos educativos aceptados para la enseñanza.

1.1.1. Educación tradicionalista

La educación tradicionalista surge cuando el proceso educativo se ve afectado por lo tradicional, lo memorístico y lo rutinario en lo intelectual, posiblemente porque en los estudiantes no se fomenta una educación activa y participativa, sino repetitiva, es decir se incentiva a que el alumno obtenga un conocimiento a ciegas, lo cual va disminuyendo del proceso que debiese ser cien por cien cambiante, para lograr un alto nivel académico.

Figura 1. Educación tradicionalista



Fuente: UNIVERSIDAD DE ALCALÁ. Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la Didáctica de las Ciencias. [en línea]

[Visitado: Abril 4, 2012.] <http://www2.uah.es/jmc/c82p.jpg>.

Muchas veces, durante el proceso educativo se aboga por la educación tradicionalista, sin embargo algunas veces se olvidan las características que definen algún suceso como innovador o nuevo. En lo que

respecta a las actividades repetitivas que realiza el catedrático, en el campo educativo, con los alumnos, para desarrollar sus habilidades, son algunas de las prácticas criticadas, por ser consideradas tradicionalistas. Se les considera tradicionalistas porque son prácticas que se vuelven repetitivas, y al paso del tiempo termina siendo una tradición, perdiendo su grado de innovación. En realidad para que algo sea innovador, requiere la intencionalidad, la creatividad, ser novedoso y perdurable, entre otras cosas.

El problema que surge de la tradición, no es el hecho que se esté pasando el conocimiento de generación en generación, sino el hecho que ha sido y es, represiva y coercitiva en la parte moral, memorística en lo intelectual, discriminatoria y elitista en el plano social, conformista en lo cívico; produciendo un estudiante pacifista en lo intelectual, no creativo y sin iniciativa.

1.1.2. Nuevas tendencias educativas

Las tendencias culturales de los últimos años, junto a nuevas estructuras de enseñanza en lo tecnológico, plantean un reto para los maestros y profesionales de la educación según aseguran algunos estudios publicados por Estela Tejeda en la revista Esfinge.

Estela Tejeda menciona que hoy en día se están estableciendo constantemente nuevas formas de enseñanza y procesos de aprendizaje, ésta es una dimensión que se puede ver a la luz de las más radicales tendencias de nuestro tiempo; un cambio de época de una estructura de tiempo lineal hacia una más fragmentada, lo que ha dado en llamarse estructura de tiempo caótica, que supone un cambio tan fundamental en cierto modo como el ocurrido hace unos siglos, cuando se pasó de una estructura de tiempo cíclica a otra lineal (las normas del tiempo abstracto), con el traspaso de una cultura agraria a una forma de sociedad capitalista industrial.

Dentro de las cosas mencionadas en el artículo es que en los últimos años se han establecido tres líneas tecnológicas de información que señalan hacia nuevas estructuras y posibilidades como lo es el hipertexto, internet y realidad virtual.

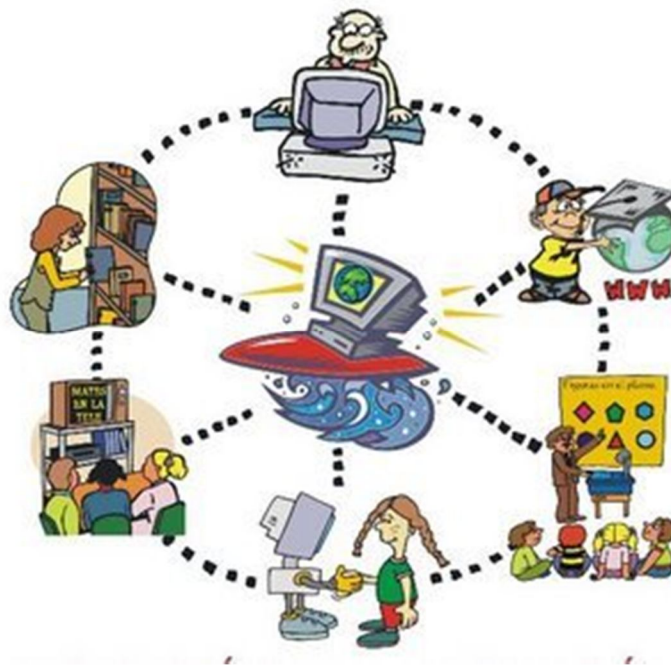
- Hipertexto, en esta línea tecnológica se abandona definitivamente la idea de una base sistemática en el principio de pasos de avance lineal, donde se conoce el libro desde la página primera hasta la última, y donde se construyen la mayoría de los textos de enseñanza conforme a una elaboración sistemática y de avance continuado.
- Internet, en esta línea tecnológica se encuentra con una estructura de comunicación caracterizada porque no hay ningún centro, ningún principio y ningún final y lo más importante ningún principio de orden profesional jerárquico tradicional.
- Realidad virtual, en esta línea tecnológica se disuelve la separación entre hecho, ficción y se cambia la relación espacio-tiempo.

Las nuevas tendencias tecnológicas pueden indicar que de ahora en adelante no estarán atados a la estructura del tiempo lineal, y con esto, que toda representación de comienzo y final, de una progresión lineal y adaptación de habilidades gradual, se cambia. Todos estos modos forman cada uno una estructura única, y los caminos para colocar en conjunto están marcados por casualidades y contingencias.

Estela Tejeda habla que también se podría hablar de otro tiempo que involucra estos tiempos. Una estructura de tiempo espiral, que permitiría salir de

una sucesiva alineación de puntos y de una repetición constante de situaciones, hacia los ciclos que marca la naturaleza en su avance constante y la fragmentación o caos que se da en los diferentes tiempos conciénciales en que se encuentran los que perciben el espacio-tiempo y su comunicación.

Figura 2. **Tendencias tecnológicas en la educación**



Fuente: SÁNCHEZ, Yamellys. Aprendizaje 2.0. Aciertos y desaciertos de las tendencias educativas actuales. 23 de abril de 2009. [en línea] [Visitado: Abril 4, 2012.]

http://2.bp.blogspot.com/_o8_g6eGse_0/SfE21o389FI/AAAAAAAAABBo/lpEC3Q5j4Cw/s320/imagen2.bmp.

1.2. Paradigmas educativos

Los paradigmas son patrones, criterios generalizados y modelos teóricos que permiten explicar una realidad, y dirigen la manera de pensar y de actuar, los cuales están conformados por supuestos, valores, creencias que al paso del tiempo, fundamentándolos científicamente, se convierten en conocimientos valiosos para una comunidad científica, vertidos en teorías, leyes o métodos los cuales subsisten hasta que éstos se renuevan o bien se transforman porque dichos conocimientos dan origen a otros nuevos.

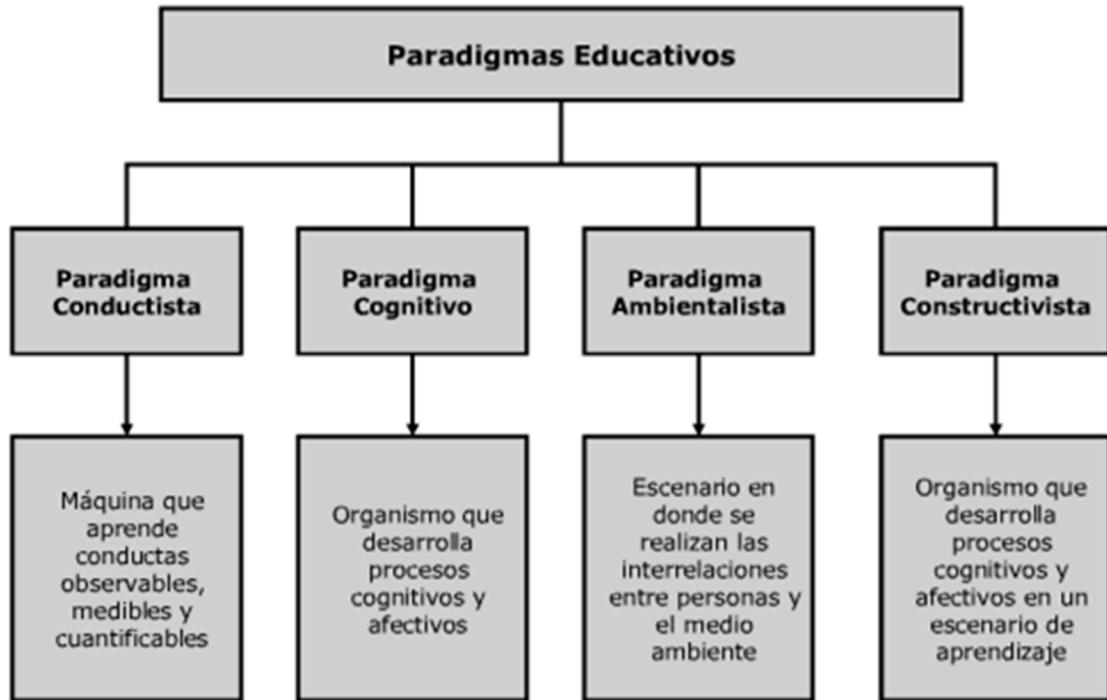
En 1962, Thomas Kunt publicó la estructura de las revoluciones científicas y señalaba que la evolución de las ciencias tiene dos momentos.

En un primer momento, hay un amplio consenso en la comunidad científica sobre cómo explotar los avances conseguidos en el pasado ante los problemas existentes, creándose los paradigmas. Luego, cuando el paradigma deja de ser satisfactorio se crean nuevas teorías, siendo la más aceptada, la responsable de una revolución científica y con ello se crea un nuevo paradigma.

Un paradigma se impone cuando tiene más éxito y aceptación que su competidor, debido a su poder explicativo. Los paradigmas educativos son los que permiten observar, interpretar y explicar una realidad educativa, también permiten orientar en torno a la toma de decisiones educativas.

Dentro del campo educativo se encuentran los paradigmas mostrados en la figura 3. De los paradigmas mostrados en la figura, el paradigma constructivista o socio-cognitivo se encuentra en la actualidad predominando en la educación y abriéndose paso con mayor poder explicativo.

Figura 3. Paradigmas educativos



Fuente: SALADEHISTORIA.COM. Slideshare. *Paradigmas y Modelos Educativos I.* [en línea] [Visitado: Enero 9, 2012.] <http://www.slideshare.net/SaladeHistoria/paradigmas-y-modelos-educativos-i>.

Los paradigmas que anteriormente se vieron en la figura 3, son los modelos que se han utilizado en los últimos años en el campo educativo, pero gracias a los avances tecnológicos y científicos con la herramienta del internet se tiene una infraestructura omnipresente de información que proporciona datos, comunicación de voz e imágenes, entre otras funcionalidades, para miles de millones de personas en todo el mundo, haciendo que nazca un nuevo paradigma llamado Ubicuo.

El paradigma Ubicuo surge a través de la integración de elementos físicos a la infraestructura de información, permitiendo la creación de nuevos y mejores servicios. Este paradigma ha hecho que la siguiente generación de comunicaciones móviles sea diferente a los sistemas actuales, al cambiar los tipos de accesos y los dispositivos empleados para interactuar con las redes. Este paradigma nace de la visión de Weiser la cual nombra como computación ubicua, y la describe como la existencia de pequeños ordenadores con capacidades de comunicación y computación embebidas de forma casi invisible en cualquier tipo de dispositivo cotidiano, integrándose amigablemente con los humanos.

Como se vio anteriormente el aprendizaje Ubicuo es un nuevo paradigma educativo que se ha hecho posible, en parte, gracias a las posibilidades de todo tipo (accesibilidad, ahorro de tiempo y dinero, etc.) que ofrecen los medios digitales. El aprendizaje Ubicuo está relacionado con el concepto de computación ubicua, pero anteponiendo las necesidades y los procesos de aprendizaje a los de la tecnología que lo hacen posible. La llegada de las nuevas tecnologías no significa que el aprendizaje tenga necesariamente que cambiar.

La perspectiva que habla la Conferencia Internacional de Aprendizaje Ubicuo, la Revista Internacional de Aprendizaje Ubicuo, la Colección de Libros y el Blog de Noticias de la conferencia y de la revista es que la computación Ubicua puede ayudar a orientar, diseñar y desarrollar las necesidades de aprendizaje.¹

¹La conferencia internacional de Aprendizaje Ubicuo, revista internacional de Aprendizaje Ubicuo, coleccion de libros y la comunidad de conocimiento en línea. Aprendizaje Ubicuo. *Asuntos y Alcance*. [en línea] [Visitado: Enero 12, 2012.] <http://aprendizaje-ubicuo.com/ideas/scope-concerns/>

A primera vista, son las máquinas las que hacen que el aprendizaje ubicuo sea diferente del aprendizaje tradicional, a saber, las clásicas aulas y la transmisión de conocimientos a través de libros impresos. Esta aproximación al aprendizaje Ubicuo no es del todo correcta. Los procesos de aprendizaje tradicional pueden implementarse en los nuevos dispositivos tecnológicos. La utilización de éstos no es necesariamente una señal de tratarse con el aprendizaje ubicuo. Así, algunas de las características de este aprendizaje no son nuevas, sino que se remontan a mucho antes de que aparecieran los modernos artefactos tecnológicos.

No obstante, existe un vínculo evidente entre el aprendizaje ubicuo y la computación ubicua. Poco a poco los ordenadores personales y los portátiles se han convertido en una parte integral del aprendizaje, del trabajo y de la vida en comunidad, y por otro lado se tiene los dispositivos que van adquiriendo capacidades antes reservadas únicamente a los ordenadores: teléfonos móviles, televisores, sistemas de posicionamiento geográfico (GPS), reproductores de música digital, agendas personales digitales, cámaras de video, consolas de videojuegos, por nombrar sólo unos pocos artefactos. Estos dispositivos están en todas partes y son cada vez más baratos. Son cada vez más pequeños y más transportables, y están cada vez más interconectados.

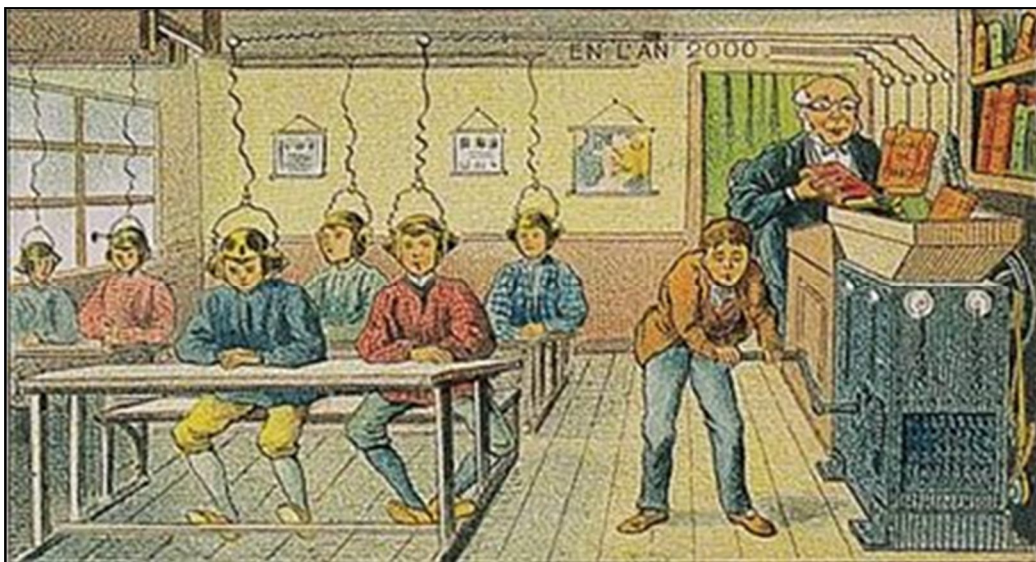
El mundo está cambiando a pasos gigantescos, por eso se encuentra cada vez con mayor frecuencia, en muchos lugares y en muchos instantes la presencia de la tecnología para ayudar en las actividades diarias.

1.3. Utilizando TIC's en el proceso educativo

La tecnología educativa se creó sobre los años 30, y con ella lo que se intentaba era que los estudiantes aprendieran de una forma fácil, rápida y barata.

Al principio se veía en la tecnología educativa, el mito de la máquina de enseñar. Así como lo muestra la figura 4, el mito consistía en que un profesor le introduce libros a la máquina, la cual de una manera mecanizada, envía la información a la mente de los estudiantes, a través de unos cables.

Figura 4. **El mito de la máquina de enseñar**



Fuente: LAURA. La educación es futuro. Tecnología Educativa. [en línea] 31 de marzo de 2011. [Visitado: Abril 4, 2012.] http://4.bp.blogspot.com/-jyjV_WkAtgQ/TaXpJx9tUjI/AAAAAAAAAAk/ez6nfGWC-Hs/s320/educacion+tradicional.jpg.

Lo que en un principio era un mito, se hizo realidad en 1958, cuando Burrhus Frederic Skinner presentó un material escrito en una tira de papel que estaba enrollada o plegada. Parte de esa tira de papel se veía a través de una abertura que presentaba la máquina; se podía ver una frase incompleta, una pregunta o un ejercicio que el alumno debía resolver. El alumno escribía la respuesta en otra tira de papel; posteriormente el alumno movía una regleta transparente donde están escritas posibles respuestas.

De esta forma la máquina puede saber si ha contestado erróneamente sin necesidad de indicar al alumno la respuesta correcta. Entre las respuestas posibles se incluyen las respuestas erróneas más habituales y las respuestas correctas. Si lo escrito por el alumno coincide con la respuesta correcta, se presenta un nuevo material correspondiente a una nueva etapa del aprendizaje, si la respuesta es errónea y coincide con las previstas también se puede presentar un material adicional cuyo objetivo es aumentar las posibilidades de que el alumno conteste correctamente en el siguiente intento.

Si la respuesta no está incluida entre las posibles, el alumno deberá responder de nuevo y si se vuelve a equivocar la máquina tapa la tira de papel donde el alumno ha contestado y le presenta la respuesta correcta.

La máquina de enseñar de Skinner, no era un ordenador, sino un dispositivo diseñado y construido para ser utilizado en la formación. El objetivo de la máquina era formar al alumno en la respuesta correcta, disminuyendo las respuestas erróneas al mínimo, ya que se consideraba que los errores dificultaban el aprendizaje.

Los primeros programas que se realizaron para enseñar se basaron en la máquina de enseñar de Skinner, y aún hoy siguen utilizándose. El método de la

máquina de enseñar es un complemento muy útil, que ayuda a comprobar la asimilación de conceptos de una sesión teórica o para que los alumnos tengan un nivel inicial antes de comenzar un tema. Se puede utilizar como método para realizar una evaluación, con el objetivo de la formación del alumno, más no evaluarlo.

Figura 5. **La máquina de enseñar de Skinner**



Fuente: Blog Actualizingg. La evolución de la tecnología en clases. [en línea] 2011.

[Visitado: Abril 4, 2012.] [http://3.bp.blogspot.com/-](http://3.bp.blogspot.com/-DcuxKIUz1yE/TcigLGx2Wul/AAAAAABPU/WNhKw_3jf7M/s320/14.jpg)

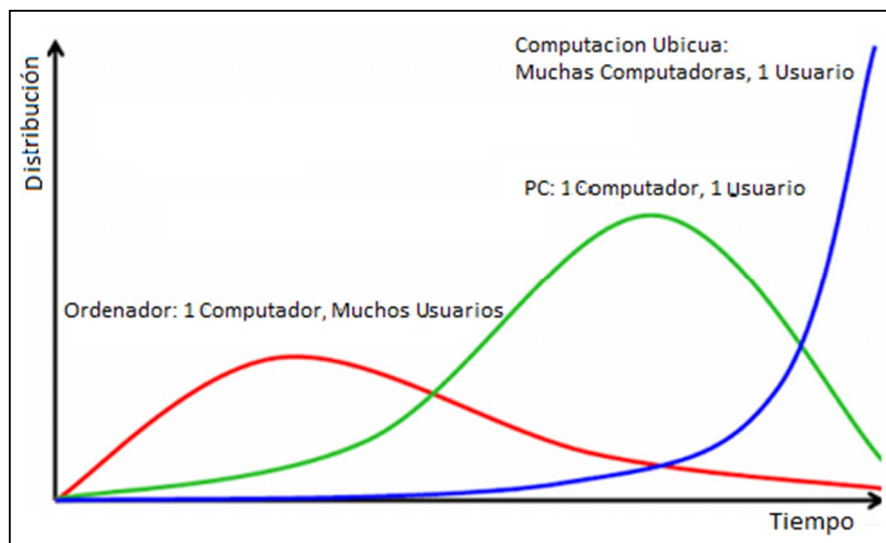
[DcuxKIUz1yE/TcigLGx2Wul/AAAAAABPU/WNhKw_3jf7M/s320/14.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-DcuxKIUz1yE/TcigLGx2Wul/AAAAAABPU/WNhKw_3jf7M/s320/14.jpg).

Desde el siglo XX se han aplicado distintas herramientas tecnológicas para la enseñanza, con el objetivo de facilitar el aprendizaje. Haciendo que el concepto tradicional de cómo se enseña en las aulas cambie rotundamente. En el siglo XXI se espera generar un aprendizaje significativo a través de un modelo pedagógico que utilice la tecnología para la enseñanza.

El cambio de concepto se debe a que la tecnología cada vez están más cerca en el diario vivir, facilitando la manera de cómo realizar actividades, cómo se aprende y se comunica, este aumento del uso de las herramientas tecnológicas ha sido por la proliferación de dispositivos móviles a nivel mundial. Esta proliferación ha creado una red de usuarios con la necesidad de conectarse entre ellos y poder acceder a un conjunto de aplicaciones que les ayudan en su vida diaria.

Como se vio anteriormente, ha empezado el surgimiento de un paradigma de aprendizaje el cual está haciendo una revolución en la manera como se aprende, y por esta razón ha cambiado la manera de ¿cómo se enseña?.

Figura 6. **Las tres eras de la computación**



Fuente: GEA, Miguel. Slideshare. *Tendencias de la enseñanza en tecnología móvil*. [en línea] 2011. [Visitado: Enero 12, 2012.] <http://www.slideshare.net/mgea/tendencias-en-la-enseanza-en-telefona-mvil>.

La tendencia de tecnologías esperada para los próximos años es la computación ubicua, tal como lo muestra la figura 6. Esta tendencia es un modelo de interacción en el procesamiento de información que se integra fuertemente en las actividades y objetos cotidianos mediante muchos dispositivos simultáneamente, y en muchas ocasiones sin que las personas sean conscientes de ello.

La identificación del aprendizaje a través de internet (e-learning) como un área propicia para el desarrollo del mercado está atrayendo nuevos inversores. Cada vez más se considera el mercado educación-entretenimiento como un sector prometedor. Nuevas iniciativas educativas dirigidas van apareciendo de la mano de museos, biblioteca y otras instituciones no propiamente educativas. Finalmente, el mercado se llena de nuevos centros de enseñanza y portales educativos con iniciativas de formación continuada. La educación está adquiriendo un puesto de gran importancia en el desarrollo y consolidación de la nueva sociedad.

El sistema educativo no puede quedar al margen de los nuevos cambios, debe atender a la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías. Esto ha de hacerse con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de calidad. Debe también evitar que la brecha digital genere capas de marginación como resultado de la analfabetización digital.

Las tecnologías de la información y de la comunicación han sido incorporadas al proceso educativo desde hace unos años. Aún no existen estudios concluyentes que permitan afirmar que la utilización de los medios informáticos en la educación ha servido para mejorar los resultados

académicos, sin embargo a menudo se refieren a las transformaciones obtenidas en el modo de hacer. Se ha observado que las tecnologías de la información suscitan la colaboración en los alumnos, les ayuda a centrarse en los aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, favorecen el espíritu de búsqueda, promueven la integración y estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

Según el cuarto estudio de consumo de medios digitales en el 2011 los usuarios están más tiempo en internet (cuatro horas en promedio) y se conectan desde más dispositivos (tienen entre dos y tres aparatos), para hacer más actividades online y visitar más sitios por categoría (entre nueve y diez). La principal tendencia está en el crecimiento de la digitalización del consumo de medio.²

Este mismo estudio señala que los dispositivos móviles hacen que Internet se vuelva un medio más accesible para los usuarios, más del 40% de los usuarios que utilizan un Smartphone, una laptop o una Palm/ PDA declaran que realizan alguna actividad en Internet por más de cinco horas. El acceso a las redes sociales desde los dispositivos móviles motiva a los usuarios a comprar Smartphone, con los que comparten y consumen más contenidos audiovisuales online.

Se puede ver que el uso de TIC's como una herramienta educativa es una alternativa para el mundo de hoy en día, por su alto consumo y uso. La

² Ramirez, Raul. Isopixel. 4o Estudio de Consumo De Medios Digitales de Lab México. [Online] 2011. [Visitado: Enero 12, 2012.] <http://isopixel.net/archivo/2011/11/4o-estudio-de-consumo-de-medios-digitales-de-iab-mexico/>.

integración de TIC's en la sociedad ha hecho que surjan nuevas de maneras de aprendizaje, cambiando la forma en la cual se enseña. En la tabla 1, se muestran tres de las principales maneras de aprendizaje utilizando TIC's.

Tabla 1. **Metodologías de aprendizaje a través de TIC's**

e-learning	m-learning	b-learning
El e-learning, es un concepto de educación a distancia en el que se integra el uso de las tecnologías de la información y otros elementos pedagógicos (didácticos) para la formación, capacitación y enseñanza de los usuarios o estudiantes en línea.	Se denomina aprendizaje electrónico móvil, una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles, agendas electrónicas, tablets PC, pocket pc, i-pods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.	El b-learning (formación combinada, del inglés blended learning) consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning.

Fuente: PEREZ FLORETINO, Mathuzalemñ; PEREZ GARCIA, Ernestoñ; GARCIA, Leopoldo Romero. Slideshare. *Cuadros Comparativos*. [en línea] 2009. Pag 3. [Visitado: Enero 15, 2012.] <http://www.slideshare.net/zabdiell/cuadros-comparativos>

Las metodologías presentadas en la tabla 1 han surgido del desarrollo de la Web 2.0, permitiendo que la manera de cómo se imparten las clases no sea solamente presencial, sino también a distancia, y semipresencial. Las principales diferencias de la metodología tradicional y metodología a través de TIC's son mostradas en la tabla 2.

Tabla 2. **Aprendizaje tradicional vs. Aprendizaje a través de TIC's**

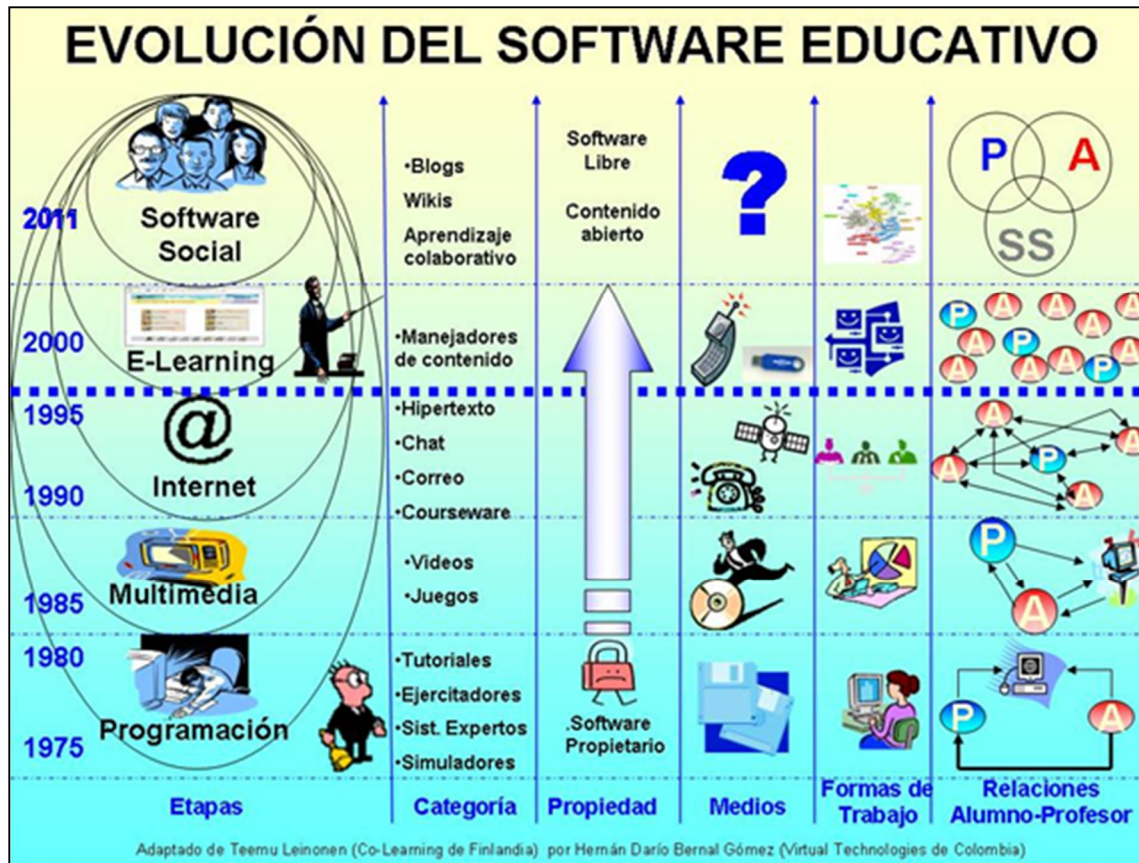
e-learning	m-learning	b-learning	Presencial
Modalidad a distancia Se basa en el estudiante, en lo que aprende y cómo lo aprende. Desarrollan el aspecto individual cooperativo y colaborativo.	Falta de compatibilidad con dispositivos.	Es semi-presencial Favorece el aprendizaje basado en la retroalimentación directa.	Es de forma presencial donde el contenido está centrado en el profesor.

Fuente: PEREZ FLORETINO, Mathuzalemñ; PEREZ GARCIA, Ernesto; GARCIA, Leopoldo Romero. Slideshare. *Cuadros Comparativos*. [en línea] 2009. Pag 4. [Visitado: Enero 15, 2012.] <http://www.slideshare.net/zabdiell/cuadros-comparativos>

Tales diferencias hacen que cada una de las metodologías sea enfocada a una manera diferente de interactuar con el estudiante durante el proceso de aprendizaje. Pero estas diferencias marcadas hacen que se encuentren limitadas en el desarrollo de las habilidades del alumno. Siendo esto algo bueno, ya que hace que surja la necesidad de una tecnología la cual contenga una combinación de estas metodologías y permita un mejor desarrollo de las habilidades del alumno. Tal herramienta tecnológica debe permitir también el acceso a través de la red desde diferentes tipos de dispositivos y utilizar un conjunto de aplicaciones para la enseñanza, de manera simple, eficiente, fácil de utilizar y a bajo costo para el usuario, y que permita el aprendizaje ubicuo.

La tecnología que ofrece las especificaciones anteriormente indicadas para el campo educativo es la computación en la nube a través de los dispositivos móviles.

Figura 7. Evolución del software educativo



Fuente: BERNAL GOMEZ, Hernan Dario. JESUS-diplomado2puebla.Evolucion del Software educativo. [en línea] 2011. [Visitado: Abril 4, 2012.]

http://3452agustin.files.wordpress.com/2008/08/evol_soft_educ_11.jpg

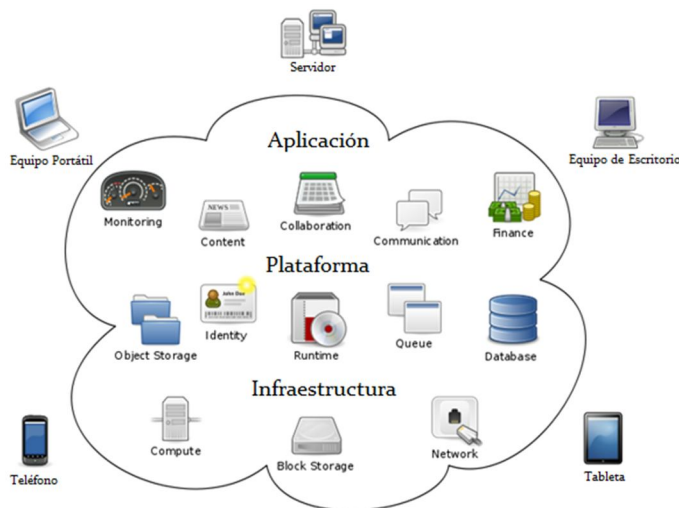
2. COMPUTACIÓN EN LA NUBE MÓVIL

Toda vez enmarcada el marco teórico, es momento de hablar de la tecnología de computación en la nube propuesta como herramienta para formación combinado.

2.1. Definición de computación en la nube

Es una tecnología que ofrece servicios a través de la plataforma de internet y en la cual se involucra algún dispositivo móvil.

Figura 8. Computación en la nube



Fuente: WIKIPEDIA, La enciclopedia libre. Wikipedia. Computación en nube. [en línea] 2011. [Visitado: Enero 12, 2012.]

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/b5/Cloud_computing.svg/400px-Cloud_computing.svg.png.p.1.

Tal como se ve en la figura 8, se tiene una serie de computadoras, servidores, tabletas, teléfonos, entre otros; conectados a una red la cual les ofrece una infraestructura, plataforma y aplicación de servicio.

La computación en la nube y los dispositivos móviles inteligentes están convergiendo para formar lo más nuevo en avances tecnológicos, creciendo rápidamente en el campo de computación en la nube de móviles. Según señala un estudio de la empresa International Business Machines (IBM), la tendencia futura es que en menos de cuatro años, habrá un billón de dispositivos móviles en la nube.

2.2. Origen

El concepto de computación en la nube inició con los proveedores de servicio de internet de gran escala como Google, Amazon y otras empresas que construyeron su infraestructura. Haciendo que surgiera una arquitectura la cual era un sistema de recursos horizontalmente distribuidos, introducidos como servicios virtuales TIC masivamente escalados y manejados como recursos continuamente configurados y mancomunados.

2.3. Características

Las principales características que posee la computación en la nube en móviles son que es escalable, auto reparable, se cobra por métrica de consumo, la infraestructura y funcionamiento es invisible al usuario, las aplicaciones y servicios son parametrizables y casi nunca falla.

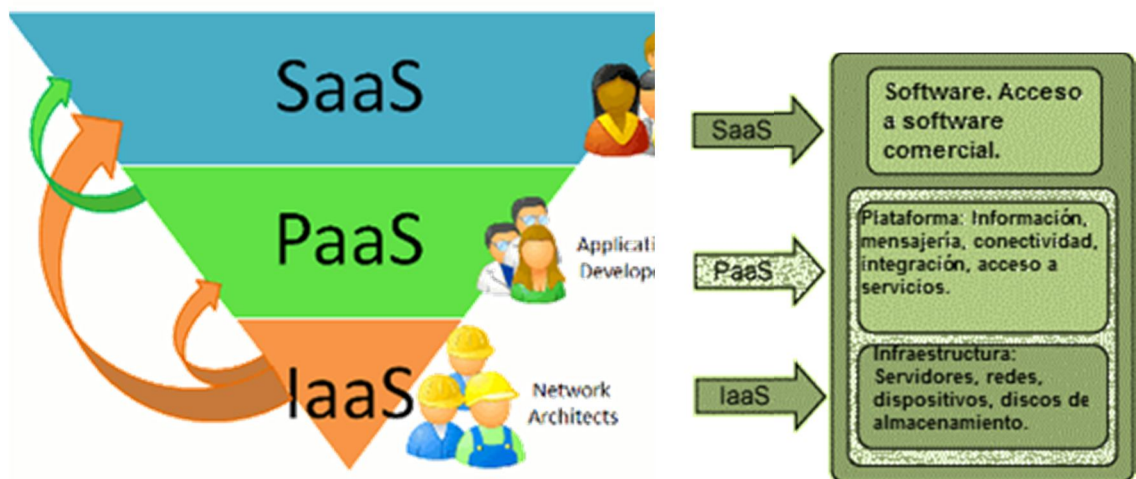
Otra de las características que ofrece es que las aplicaciones son independientes del hardware en el que corren, incluso varias aplicaciones

pueden correr en un mismo dispositivo móvil o se pueden utilizar varios dispositivos móviles a la vez. También el sistema está creado de tal forma que permita a diferentes clientes compartir la infraestructura sin preocuparse de ellos y sin comprometer su seguridad y privacidad.

2.4. Arquitectura

La arquitectura de computación en la nube se compone esencialmente de la abstracción de una construcción de tres capas: infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS), software como servicio (SaaS) y, de tal manera que la empresa particular que implementa el enfoque de la computación en nube cumpla sus metas y objetivos.

Figura 9. Capas de computación en la nube



Fuente: CCOPACONDORI, Edwin. No hay limites. *Cloud Stack*. [en línea] Enero 14, 2010. [Visitado: Enero 13, 2012.] http://www.nohaylimites.com/wp-content/uploads/2010/11/cloud_stack.png. p.1.

Como se muestra en la figura 9, la computación en la nube está compuesta de tres capas las cuales se explican a continuación.

2.4.1. SaaS

Es la capa superior de la computación en la nube, es en la que se encuentran todas las aplicaciones y es la capa que utilizan los usuarios finales, y se caracteriza por ser aplicaciones ofrecidas como un servicio, en demanda, teniendo una sola instancia de la aplicación.

2.4.2. PaaS

Es la capa intermedia de computación en la nube, es en la que se encuentra el soporte para los usuarios por parte de los desarrolladores o especialistas de la plataforma, y se caracteriza en tener una abstracción del ambiente de desarrollo y el empaquetamiento de una carga de servicios.

2.4.3. IaaS

Es la capa inferior de la computación en la nube, es en la cual se encuentra todo el servicio que ofrece lo físico y virtualizado, siendo la capa que es un medio de entrega del almacenamiento básico y capacidades de cómputo como servicios estandarizados en la red para los usuarios.

2.5. Beneficios

Los beneficios que ofrece la computación en la nube móvil son los descritos a continuación.

- Concentrarse y enfocarse en el propósito del negocio, dejando el manejo del TIC a empresas expertas.
- Su costo se reduce considerablemente ya que su capital de trabajo se convierte en gasto operacional, y los recursos, se reparten en una larga cantidad de usuarios reduciendo costos.
- Solo se necesita de un navegador de internet independiente de su ubicación o el tipo de dispositivo móvil que esté utilizando.
- Su redundancia permite continuidad y recuperación inmediata ante cualquier tipo de eventualidad.
- Optimización del manejo financiero ajustado, liberando, difiriendo y reduciendo gastos de infraestructura y recurso humano.
- Es escalable, ya que la infraestructura al necesitar más por la constantes demanda de los usuarios, es necesario el cambio y así se minimizan los costos.
- Es sustentable debido a que la mejora en la utilización de recursos, de manera más eficiente.
- Actualizaciones automáticas que no afectan negativamente a los recursos de TIC.
- Acceso a tecnología de última generación

2.6. Desventajas

Las desventajas de utilizar la computación en la nube móvil son las descritas a continuación.

- Seguridad de la información
- Potencial acceso de toda la información confidencial a terceras empresas
- Dependencia de la infraestructura física y lógica de un tercero para la operación del negocio.
- Dependencia de la conectividad a los servicios en línea (internet, plan de datos) para acceder a los servicios en la nube.
- Dependencia de la capacidad y celeridad de un tercero para conseguir y garantizar la disponibilidad de nuevos recursos físicos y lógicos en caso de crecimiento y/o nuevos proyectos.
- La centralización de las aplicaciones y el almacenamiento de los datos origina una interdependencia de los proveedores de servicios.

2.7. Plataforma

La plataforma sobre la cual puede ejecutarse o desarrollarse la computación en la nube en móviles, como lo indica su nombre, es en dispositivos móviles los cuales poseen ciertas características las cuales permiten el funcionamiento de las aplicaciones de una manera adecuada. Tales dispositivos son las tabletas, teléfonos inteligentes, equipos portables, micro computadores, videoconsolas con conexión a la red, entre otros.

Según Wikipedia la definición de dispositivos móviles es bastante amplia y comprende todo aquel dispositivo de pequeño tamaño, con capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales.

Como se indicó anteriormente, a medida que la computación ubicua empiece a formar parte de la vida diaria, habrá una evolución en los dispositivos móviles los cuales podrán funcionar sobre la nube sin ningún inconveniente.

Figura 10. **Dispositivos móviles sobre la nube**



Fuente: TANTOW, Martin. Cloud Times. The Future of (Mobile) Cloud Computing. [en línea] Enero 9, 2012. [Visitado: Enero 14, 2012] <http://cloudtimes.org/the-future-of-mobile-cloud-computing/>. p.1.

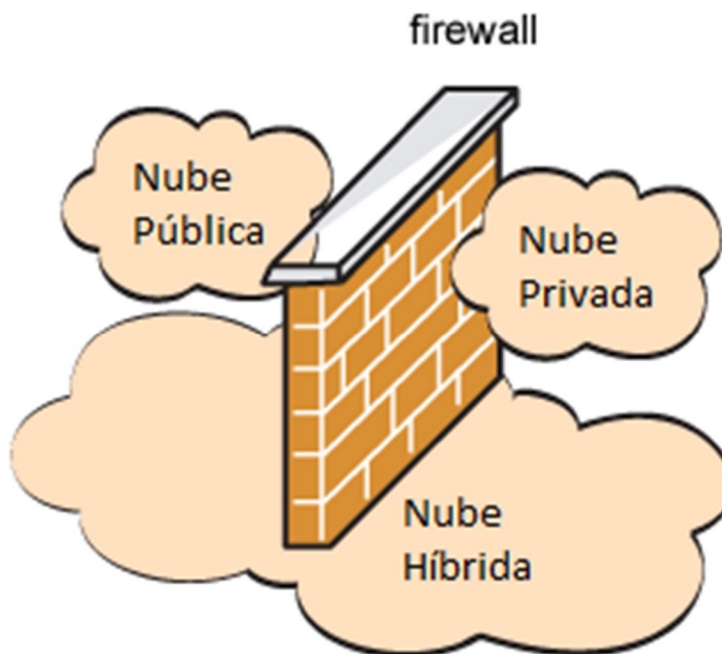
2.8. Tecnologías sobre las que funciona

Las tecnologías que permiten el funcionamiento de la nube en móviles son HTML5, Javascript, CSS3, XML, Hypervisor, Web 4.0, nubecillas y la telefónica móvil 4G.

2.9. Tipos de nubes

Los tipos de nubes que existen en la computación en la nube son los mostrados en la figura 11.

Figura 11. Tipos de nubes



Fuente: IBM.Tipos de Nubes. [en línea] 1 de Agosto de 2009. [Visitado: 13 de enero de 2012.]

http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/techjournal/0904_amrhein/images/cloudtypes.gif. p.1.

2.9.1. Nube pública

La nube pública es la que se encuentra a disposición del público en general en un grupo industrial grande y es propiedad y está provista por una organización de venta de servicios en nube.

2.9.2. Nube privada

La nube privada es la que existe dentro del firewall de una empresa y es administrada por su organización. Se trata de servicios en la nube creados y controlados en su empresa.

2.9.3. Nube híbrida

La nube híbrida es una combinación de nubes públicas y privadas, las cuales se usan para servicios ubicados en cualquiera de los dos espacios (públicos o privados).

2.10. Riesgos y amenazas en la nube

Cuando se utiliza el servicio de computación en la nube los riesgos que se corren como cliente o usuario final son varios, según indica el especialista en Seguridad Informática Cristian Borghello, entre los cuales se destacan los enumerados a continuación.

- No se consideran las legislaciones, las normas y las regulaciones
- La cadena de provisión de servicio no es evaluada
- Sistemas compartidos por distintos clientes
- Fallas masivas pueden dañar a múltiples clientes

- Servicios compartidos son vulnerabilidades compartidas
- Se conoce al proveedor por una interface
- No se conocen los activos del proveedor
- Riesgos del proveedor desconocidos para el cliente
- La confidencialidad, integridad y disponibilidad (CID) que integran los tres pilares de la seguridad de la información pueden comprometerse.
- Existen problemas con los empleados, que no se encuentran conformes o con personas externas con acceso a sistemas dentro de la empresa.
- Se deja en manos del proveedor la responsabilidad del almacenamiento de datos y su control.

En una de las conferencias de Black Hat en las Vegas, se demostraron las nuevas formas de atacar servicios que funcionan a través de la nube, para tal exposición utilizaron ciertas vulnerabilidades que poseen la mayoría de empresas que ofrecen el servicio de computación en la nube. Las amenazas que hicieron ver en la conferencia son las expuestas a continuación.

- Encriptación de datos en la nube
- Uso adecuado de los servicios en la nube
- Todos los huevos en una sola canasta. Entregar toda la información y funcionamiento de la organización a una empresa desconocida, es poner en riesgo a la organización.
- Exceso de confianza. Al proporcionar un servicio en el cual todas las configuraciones, aplicaciones e infraestructura está pre-construido, hace

sentir que todo está bien, y en muchos casos no se construyeron de forma segura.

- La seguridad que existe con las cuentas de usuarios que tienen acceso a la nube, es protegido simplemente con una contraseña.

2.11. Seguridad

Como se vio anteriormente, los riesgos y amenazas que existen al utilizar el servicio de computación en la nube son varias. Pero a pesar de que la nube trae bajo el hombro un paquete de retos y amenazas con las que se debe lidiar en el futuro inmediato, esto es porque se encuentra en sus primeras fases de transición, es una tecnología joven que está creciendo y que no presenta amenazas necesariamente peores que las del sistema tradicional.

Los servicios que funcionan a través de la nube no son como deberían ser actualmente, pero en poco tiempo podrán competir fácilmente con cualquier otra plataforma. En efecto, podría llegar el día donde sean consideradas incluso más seguras. Hasta entonces, los usuarios deben proceder con precaución cuando se muden a la nube. Al menos, deben hacerlo conscientes de las capacidades y los riesgos que ello implica.

Parte de las recomendaciones que indica el especialista en Seguridad Informática, Cristian Borghello son las siguientes.

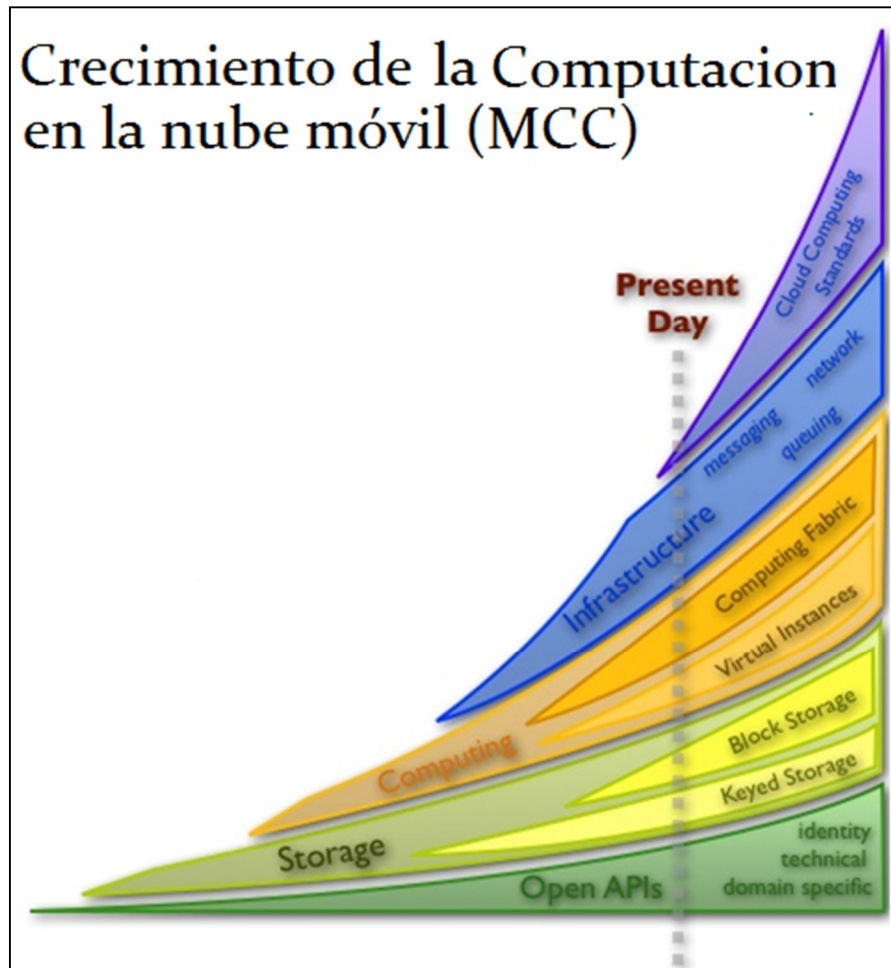
- Posibilidad de que datos de distintos clientes se mezclen
- Una restauración incorrecta, inconsistente o incompleta
- Sistema de análisis de malware
- Pueden existir ataques de denegación de servicios (DDoS)

- El servicio posee un punto único de fallo (SPOF)
- Respaldos y restauraciones no satisfactorias
- Conocer quien accede a la información almacenada
- Verificar donde se alojan los datos para evitar problemas de ubicuidad legislación internacional y geolocalización.
- El cifrado debe realizar en la información almacenada, en tránsito y en respaldo.
- Verificar si se retiene o se destruye la información al finalizar el contrato con el proveedor.
- Analizar quién puede acceder, modificar o eliminar información del centro de datos.
- Verificar si la información permanece o se elimina lógica-físicamente (remanencia).
- Los servicios no estarán disponibles 24/7, los proveedores ofrecen 99.99% de disponibilidad (Aprox. 5.25 min/año sin servicio).

2.12. Tendencia

Las tendencias importantes que trae esta tecnología al mundo, es que las empresas de desarrollo de las aplicaciones más populares se encontrarán en la modalidad de software como servicio, y las más comunes que se encuentran en esta modalidad serán todas aquellas aplicaciones las cuales no funcionaban sobre los dispositivos móviles por limitación de recursos, rendimiento, precio o falta de disponibilidad para los usuarios.

Figura 12. Crecimiento de la computación en la nube móvil.



Fuente: CORTES LASSO, German. *ACIS: Cloud Computing Tendencias, Modelos y Posibilidades*. Pag. 19. [en línea]. Disponible en Web:

<<http://www.acis.org.co/fileadmin/Conferencias/CloudComputing.pdf>. p .1.>

[Consulta: 14 de enero de 2012.]

Las plataformas de desarrollo superpuestas en la infraestructura de nube permiten aplicaciones de cliente ligero en web para la edición de imágenes, el procesamiento de textos, las redes sociales y la creación multimedia. La mayoría de usuarios utilizarán las aplicaciones en la nube o basadas en nube,

sin ser conscientes de encontrarse en ella. Los avances en informática ayudarán en asegurar la superfluidad y la protección ante los desastres naturales, al permitir compartir datos entre muchos centros de alojamiento. Las mejoras en las infraestructuras harán que la nube sea sólida y fiable; a medida que su uso crece, la nube cambiará radicalmente la idea de la informática y la comunicación.

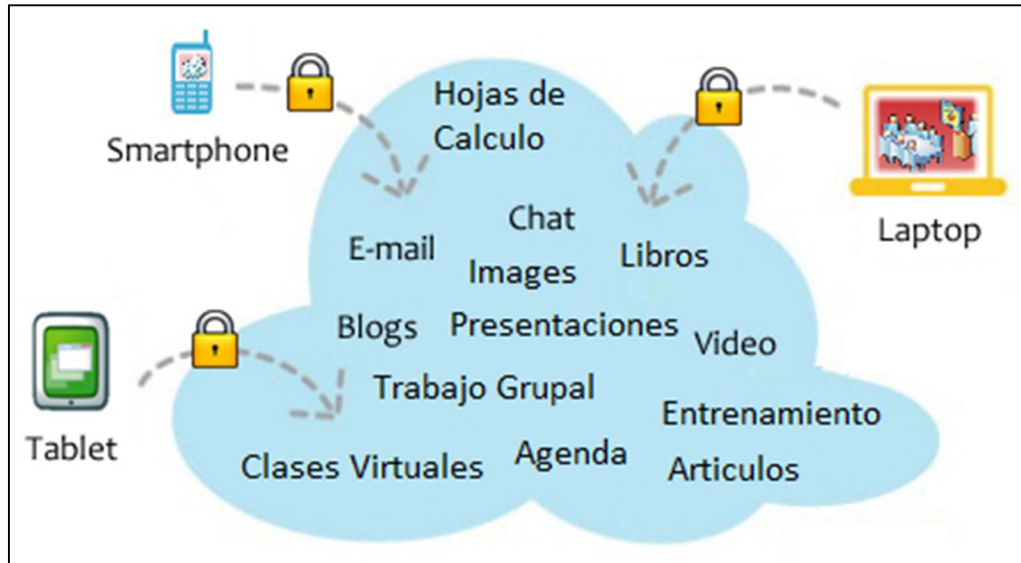
2.13. Computación en la nube móvil aplicada en la educación

Como se ha visto la computación en la nube móvil hace referencia a aplicaciones y herramientas donde las tecnologías de la información se prestan como un servicio por medio de los centros de datos, permitiendo a los usuarios su acceso de manera fácil, rápida, libre y en la mayoría de los casos, gratuita a través de dispositivos móviles.

También la nube móvil juega un papel muy importante en el sector educativo ya que la llamada informática educativa, abandona el formato tradicional para impartir clases (donde se realizan hojas de cálculo, trabajos en el procesador de texto) y da una opción innovadora, gracias a las nuevas herramientas de aprendizaje que brindan las nuevas tecnologías.

Las tendencias obligan a abandonar el ordenador de sobremesa y sustituirlo por otros sistemas más dinámicos, que le posibiliten al estudiante una verdadera interacción con sus compañeros, donde se alimente el espíritu investigativo y crítico y se manejen correctamente los nuevos canales de comunicación y sobre todo donde se pueda construir ciudadanía digital. La computación en la nube a través de móviles y sus aplicaciones abren una gran variedad de posibilidad, la cuales dinamizan la educación, dándole nuevas alternativas.

Figura 13. **Nube educativa a través de dispositivos móviles**



Fuente: elaboracion propia.

3. CASO DE ESTUDIO EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC

Como parte del estudio para la implementación de la tecnología de computación en la nube a través de dispositivos móviles para la formación combinada, se utiliza como caso de estudio la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.

3.1. Análisis e interpretación de los datos de la encuesta

Como parte del estudio de campo se define la muestra inicial a partir de la población, para recolectar información y así poder analizar e interpretación de los resultados obtenidos en las encuestas.

3.1.1. Definición de muestra inicial

En el cálculo de la muestra a ser encuestada es importante tomar en cuenta el origen de los datos que se analizan, por tanto se realizará una breve explicación de la clasificación de los mismos.

Existen varios tipos de muestreo, los más usados se pueden resumir en tres y son los que se describen brevemente a continuación.

- Muestreo simple aleatorio
 - Se enumeran los elementos del marco muestral
 - Se genera un número aleatorio el cual sirve para seleccionar a la unidad correspondiente en el marco muestral.

- Se repite el paso anterior hasta que se obtengan los “n” datos de la muestra.
- Muestreo sistemático
 - Se enumeran todos los elementos del marco muestral
 - Seleccionar un intervalo de selección del tamaño o coeficiente de elevación “k” donde $k \leq \left(\frac{N}{n}\right)$; “N” es el tamaño de la población y “n” es el tamaño de la muestra.
 - Seleccionar un número aleatorio entre 1 y k, este valor constituye el inicio de la muestra y se denomina “a”.
 - Seleccionar todos los elementos de acuerdo a:

$$a, a+k, a+2k, a+3k, \dots, a+(n-1)k$$
- Muestreo estratificado
 - Seleccionar proporcionalmente el tamaño de cada estrado $n_i = n_i * \left(\frac{N_i}{N}\right)$ donde n_i es el tamaño de la muestra del grupo en la población, N_i es el tamaño del grupo de la población, “n” representa el tamaño de la muestra total y “N” al tamaño de la población total o la suma de todos los N_i .

Para la elección del tipo de muestreo a tomar en cuenta es necesario responder a la pregunta, ¿Qué busco y por qué lo busco? Uno de los objetivos principales en la investigación es el de dar resultados fiables con respaldo estadístico y comprobable por lo que la respuesta a la pregunta es la búsqueda e identificación de los aspectos que influyen en la aceptación del uso de nuevas tecnologías en el sector educativo, garantizando la formación combinada.

Por otro lado un factor importante es ver la cantidad de datos necesarios, para este dato es necesario saber el tamaño total de la población, la cual en este caso será repartida en dos grupos: estudiantes y catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

En Escuela de Ciencias y Sistemas se encuentra una cantidad de 2738 estudiantes³ y 53 catedráticos⁴ por lo que estos datos serán tomados como el universo muestral. El dato del cálculo de la muestra es tomado a partir de la siguiente ecuación.

$$n = \frac{Np^2}{\left(\frac{\alpha}{z}\right)(N-1) + p^2}$$

Donde

- n , es el número de la muestra
- N , es el tamaño de la población
- α , es la probabilidad de que ocurra el error tipo uno (encontrar un falso positivo o rechazar la hipótesis nula).

Para el estudio realizado con los estudiantes, se llevó a cabo con un máximo error tolerado de 7.2% de un tipo de modelo uno y el nivel de confianza que corresponde a un 92.8%.

³ Datos proporcionados en el Depto. De Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala por la Licda. Heredia Morales. Año 2011

⁴ Datos proporcionados en Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Año 2011

En el estudio realizado con los catedráticos, se llevó a cabo con un máximo error tolerado de 25% de un tipo de modelo uno y un nivel de confianza que corresponde a un 75%.

La letra z corresponde al valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual α , lo que quiere decir el valor correspondiente a la desviación estándar según la probabilidad de cometer el error tipo 1, los valores son obtenidos de una z en la tabla de distribución normal, su valor es de 1,95. Por último se tiene el valor de la letra p que es el máximo del error estándar; como es la primera muestra tomada se obtiene un error que se utiliza por defecto el cual corresponde a un 50%.

Aplicando los datos anteriormente descritos se obtuvo un valor de muestra de 148 estudiantes y 5 catedráticos.

La selección de datos está basada tanto en elementos internos como externos, en este caso se debe tomar a consideración que todos los estudiantes y catedráticos son de la Escuela de Ciencias y Sistemas por lo que se asume que poseen conocimientos respecto al tema, y tienen una constante interacción con la tecnología y se mantienen informados sobre el tema.

Las muestras son consideradas aleatorias debido a que no se está realizando una selección específica respecto a edades, género o nivel de la carrera.

3.1.2. Fuentes de datos

Los datos históricos o antecedentes que puedan tomarse a consideración en la investigación son llamados fuente secundaria y constan estrictamente de datos tabulados con anterioridad, su origen puede ser interno o externo y dependerán de la situación. Los datos utilizados en la investigación son de origen externo debido a que éstos fueron proporcionados por el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería (catedráticos) y por el Departamento de Registro y Estadística de la USAC (estudiantes).

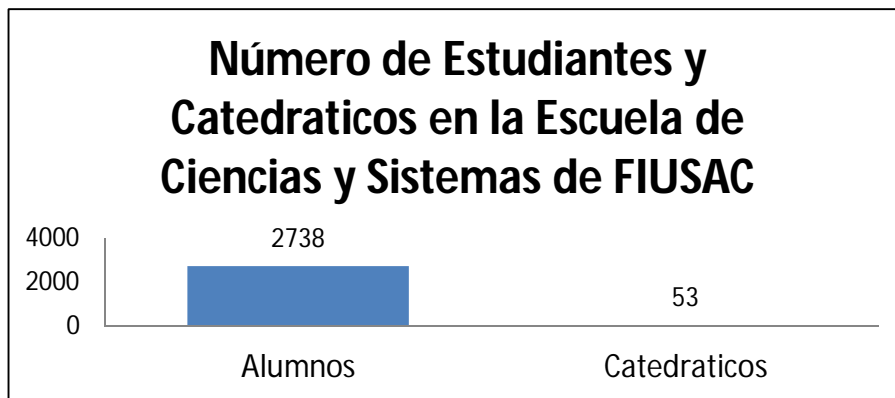
La información mostrada solicitada responde al ciclo 2011 en el Campus Central, a los estudiantes universitarios no graduados y a los catedráticos de la Escuela en Ciencias y Sistemas tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. **Población de catedrático y estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC**

Sector encuestado	Población	Encuestados
Alumnos	2738	148
Catedráticos	53	5

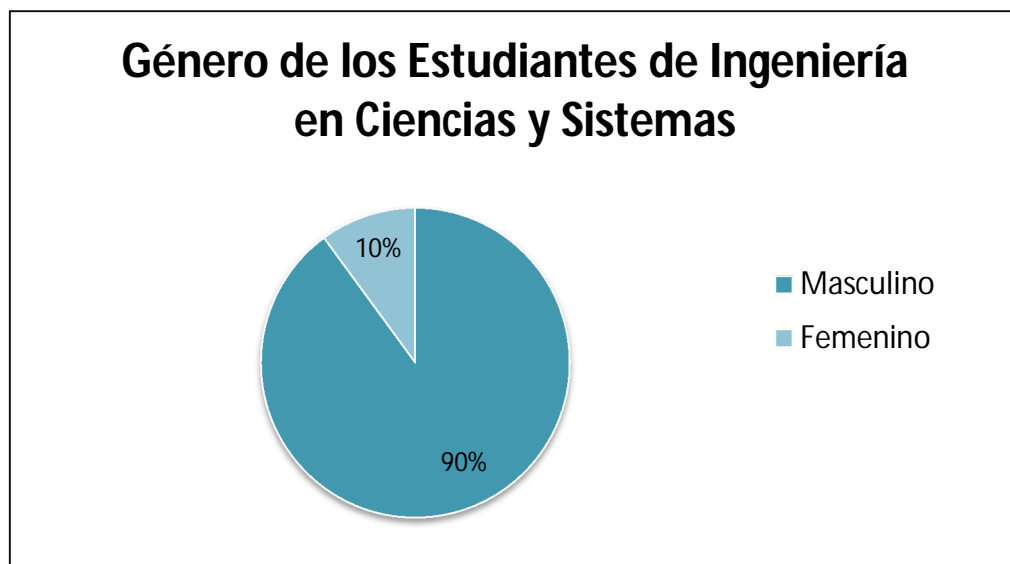
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Población de estudiantes y catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC**



Fuente: elaboración propia.

Figura 15. **Género de la población de estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de FIUSAC**



Fuente: elaboración propia.

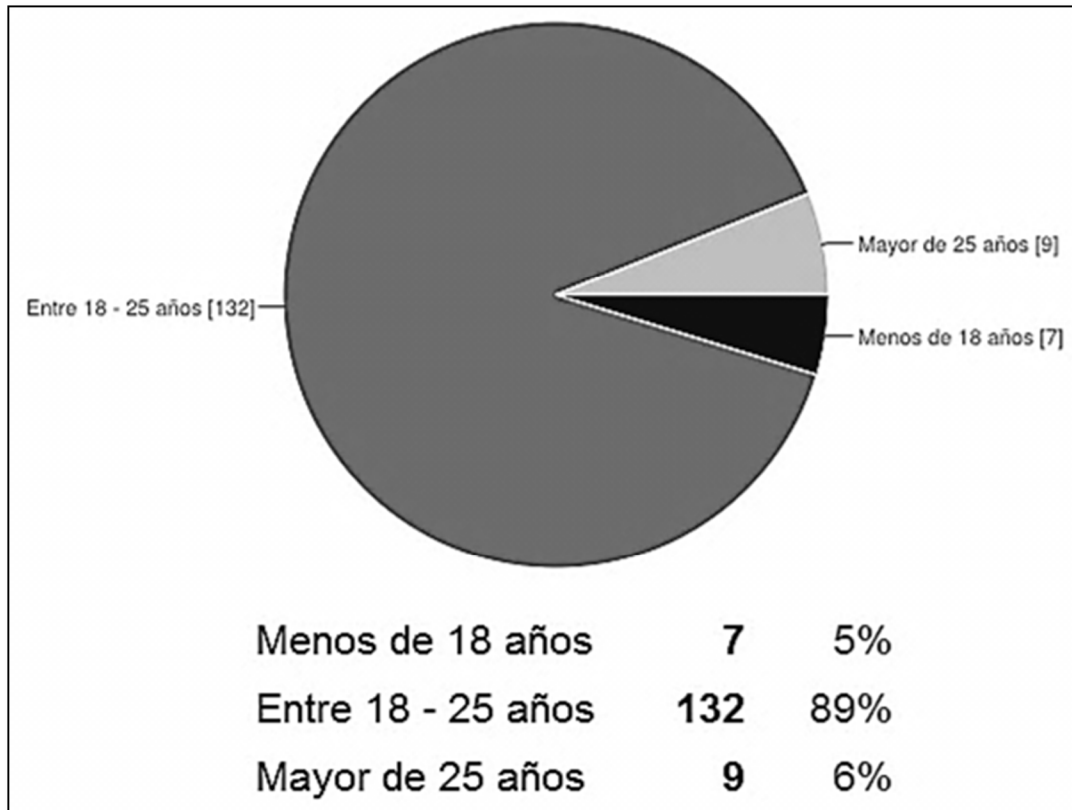
3.1.3. Recolección y análisis de datos

Debido a la naturaleza de la investigación la recolección de datos fue llevada de dos formas.

- Encuesta uno a uno, se realizó una cita previa con el catedrático (Ingeniero en Ciencias y Sistemas) para la realización de la encuesta. De esta manera se lleva a cabo una encuesta con mayor precisión dado de que si el encuestado no entendía una pregunta, la misma pudo plantearse de manera diferente.
- Encuesta uno a muchos, en este caso se realizó a través de la plataforma en la nube de Google Doc's, la cual ofrece la herramienta para la realización de encuestas a través de la internet, para ésta se le explicaba a los encuestados las reglas de la encuesta y la manera de cómo completarla a través de enunciados y texto, aclarando los posibles errores y dudas que se dieron al momento de contestar la encuesta.

A continuación se muestran el esquema de los resultados para estudiantes de manera general con su respectiva conclusión. En el capítulo siguiente se ampliará las conclusiones y aceptación/rechazo de la hipótesis planteada.

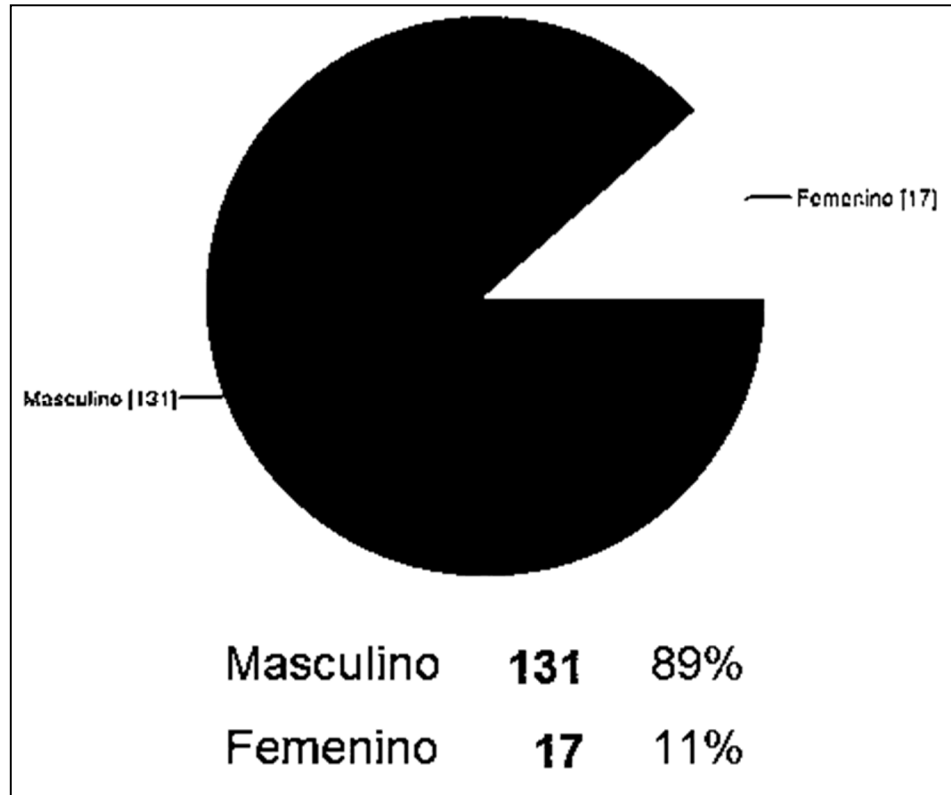
Figura 16. **Edad del estudiante de Ciencias y Sistemas**



Fuente: elaboración propia.

Un dato importante que se muestra en la figura 16, es que el 89% de la población encuestada corresponde a edades entre 18-25 años con lo que los datos resultan fiables dado que el tema de investigación va dirigido a esta población.

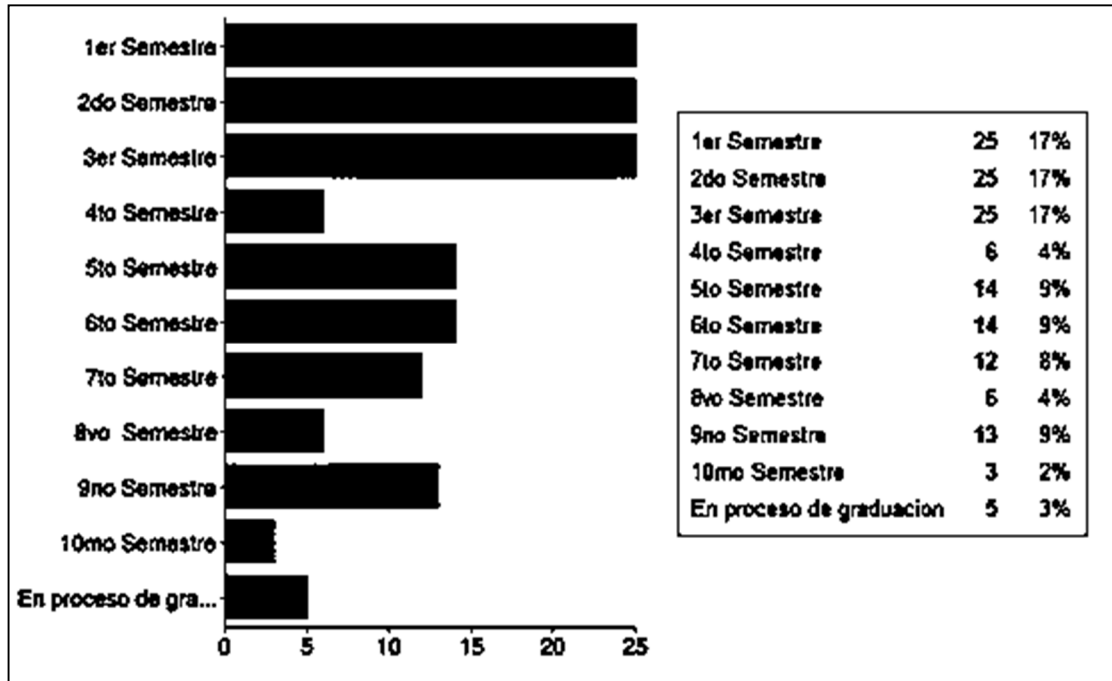
Figura 17. **Género del estudiante de Ciencias y Sistemas**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 17 se muestra que el 11% de la muestra encuestada es de sexo femenino dejando así un 89% de encuestados con sexo masculino. Reflejando que el género de la muestra tiene un porcentaje similar al de la población total que se mostró en el figura 14.

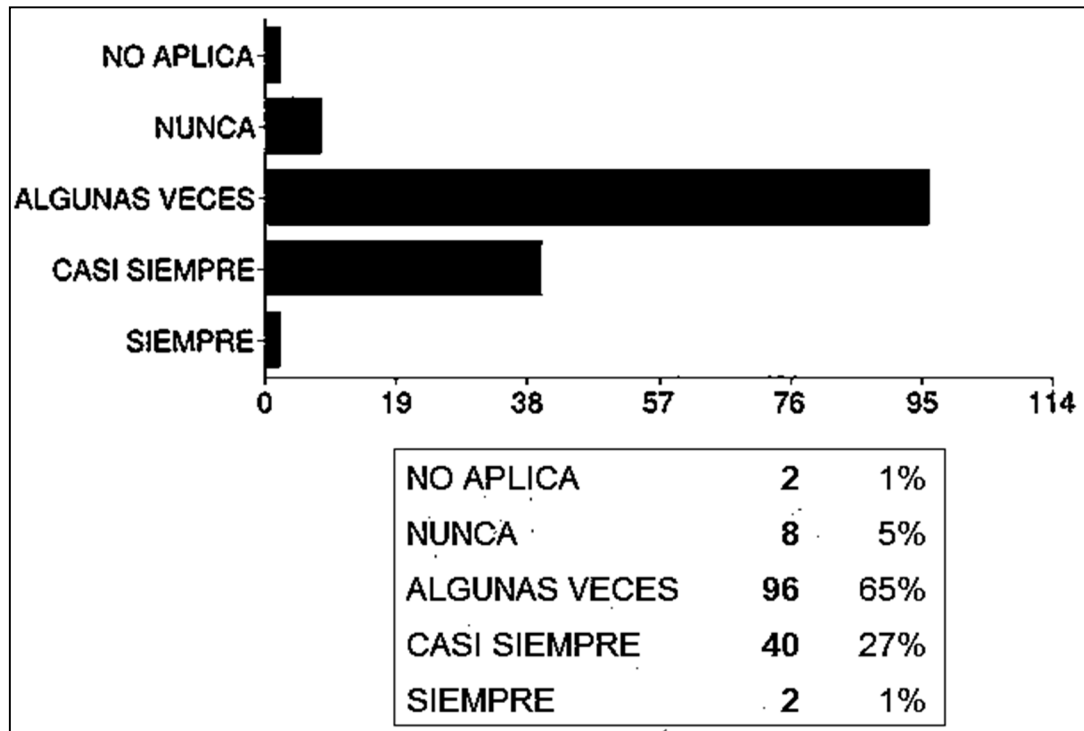
Figura 18. Último semestre aprobado por el estudiante en la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Fuente: elaboración propia.

Cerca del 34% de los estudiantes encuestados se encuentran en los primeros 2 semestres de la carrera y en el área básica, un 21% se encuentran iniciando el área profesional y van por la mitad del área básica, un 18% se encuentra finalizando el área básica. Alrededor del 64% se encuentran en el área profesional (del 3er al 10mo semestre), tan sólo un 2% en el último semestre y un 3% en el proceso de graduación por lo que la población encuestada se considera joven respecto a su nivel profesional.

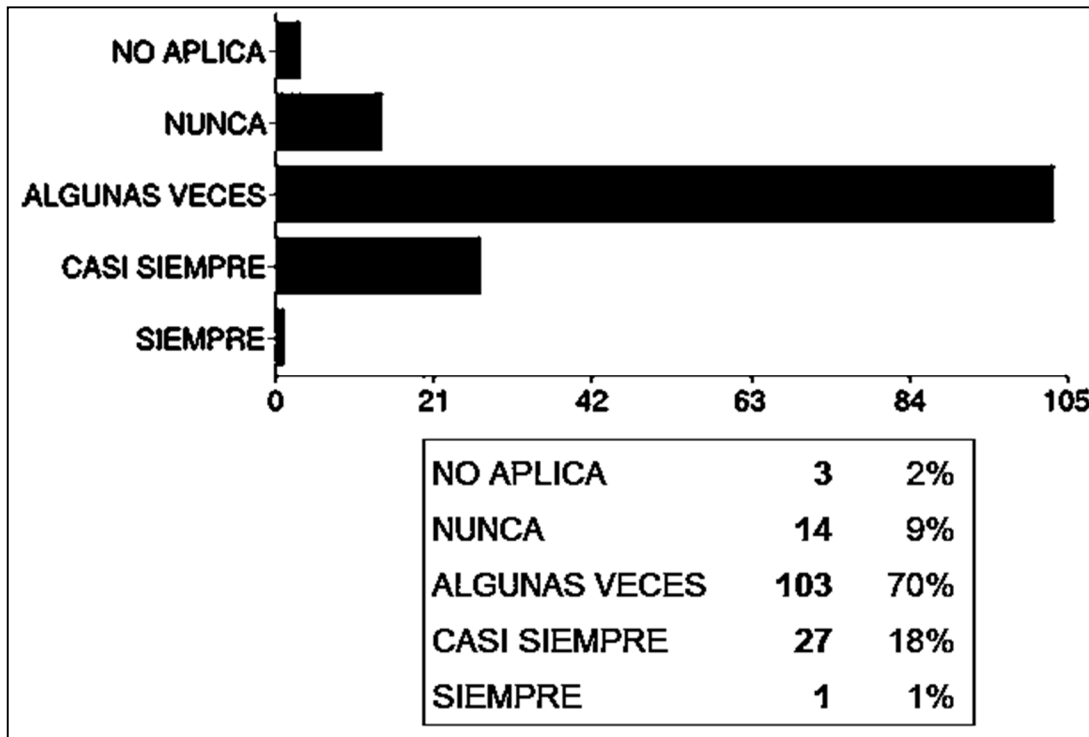
Figura 19. **Las técnicas de enseñanza son utilizadas adecuadamente para el desarrollo de los cursos**



Fuente: elaboración propia.

Un 27% de los estudiantes creen que las técnicas de enseñanzas son utilizadas adecuadamente la mayoría de veces, para el desarrollo los cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, mientras que el 65% cree que algunas veces se utilizan correctamente las técnicas de enseñanza. Por lo que se pensaría que las metodologías de enseñanza no siempre son utilizadas adecuadamente, haciendo que no sea efectiva la enseñanza hacia los alumnos la mayoría de veces.

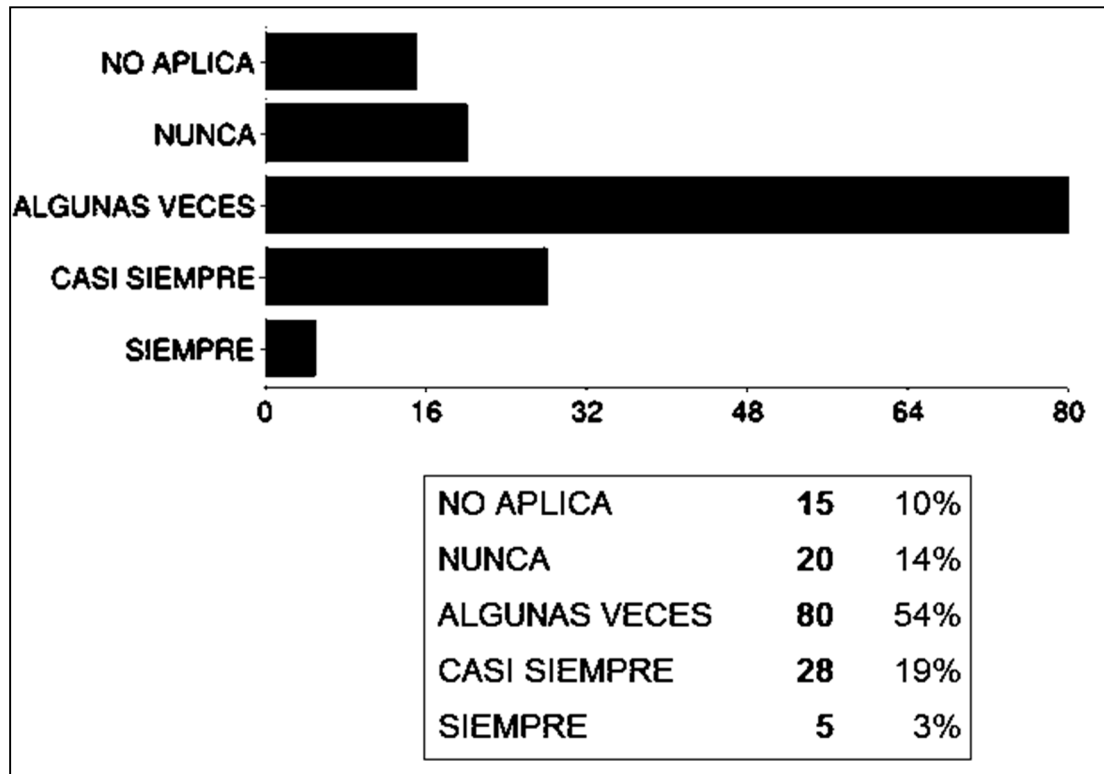
Figura 20. En el desarrollo de los cursos se utilizan tecnologías de la información y de la comunicación



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar una clara afinidad del resultado de los estudiantes en que para el desarrollo de los cursos en la Escuela de Sistemas la mayoría de veces se utilizan TIC para desarrollar los contenidos de los cursos, observando que el 89% de los estudiantes han recibido algún curso en el cual ha utilizado TIC, demostrando un alto dominio en el uso de TIC por los estudiantes. El 9% de los alumnos que no han recibido algún curso, en el cual se utilice TIC, se debe porque son alumnos de primer año, y aún no se encuentran en el área profesional.

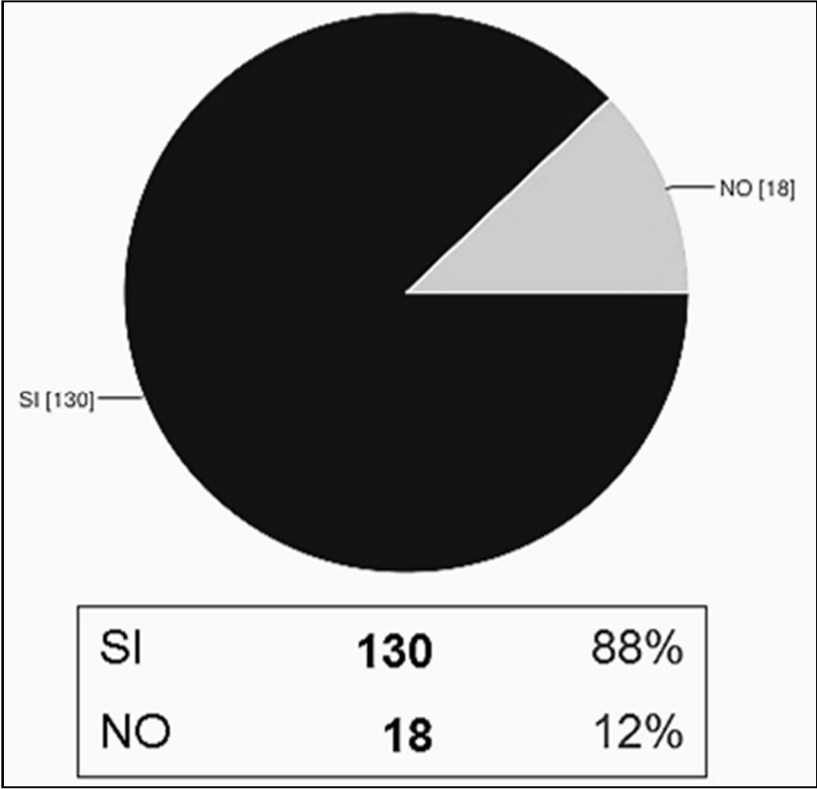
Figura 21. **Se utilizan de manera adecuada los TIC's**



Fuente: elaboración propia.

Es preocupante que un 80% de estudiantes afirmen, que los TIC's solo son utilizados de manera adecuada algunas veces y tan sólo el 5% crea que siempre son utilizados bien. Lo anterior fomenta, a no limitar la utilización de los recursos tecnológicos y a la capacitación, para su aprovechamiento sea el más adecuado. El uso de TIC's en los cursos facilitarían en algunos aspectos la forma en la que se imparten las clases y mejoraría la calidad, del desarrollo de los contenidos en los cursos.

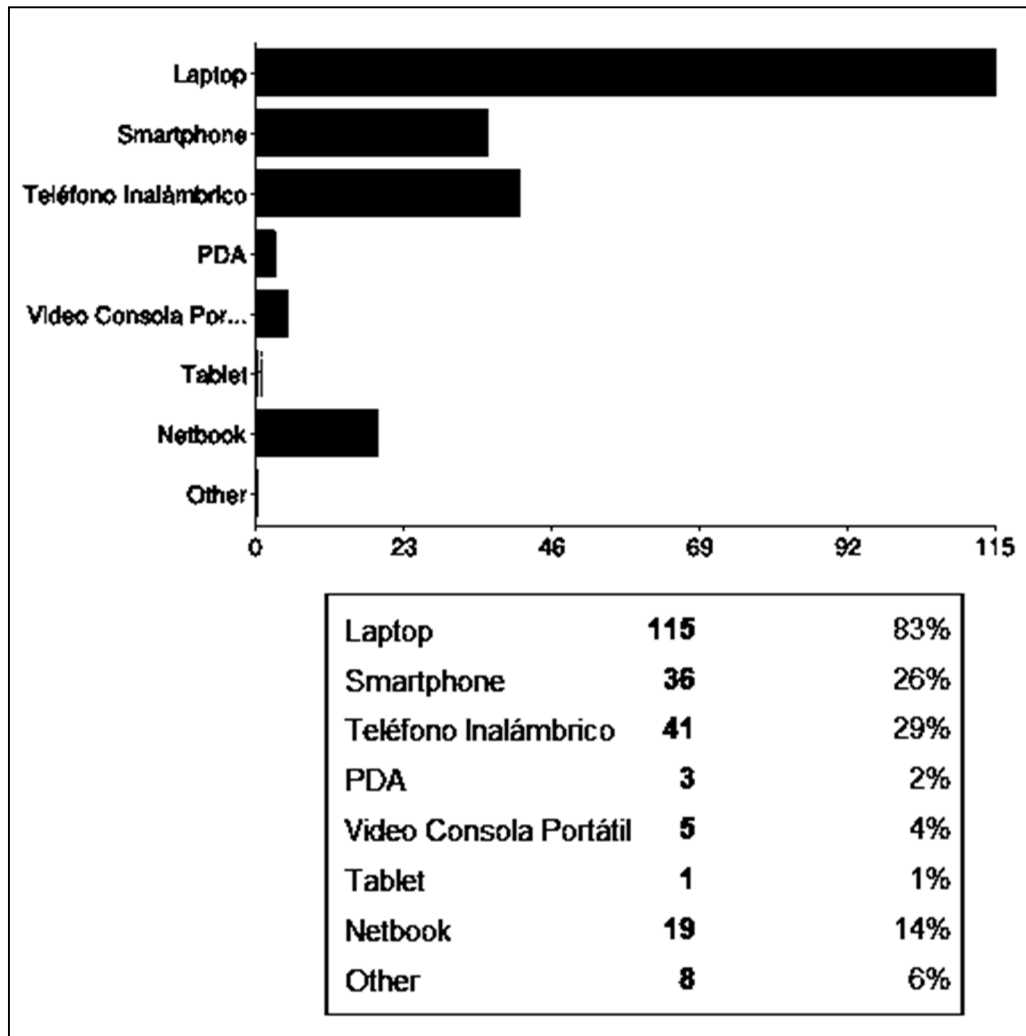
Figura 22. Número de estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas que poseen algún dispositivo móvil



Fuente: elaboración propia.

El 88% de estudiantes posee algún dispositivo móvil como herramienta de uso cotidiano. El 12% que no poseen un dispositivo móvil son estudiantes de primer año de la carrera y no le han encontrado uso al dispositivo móvil para su vida cotidiana, o son de escasos recursos.

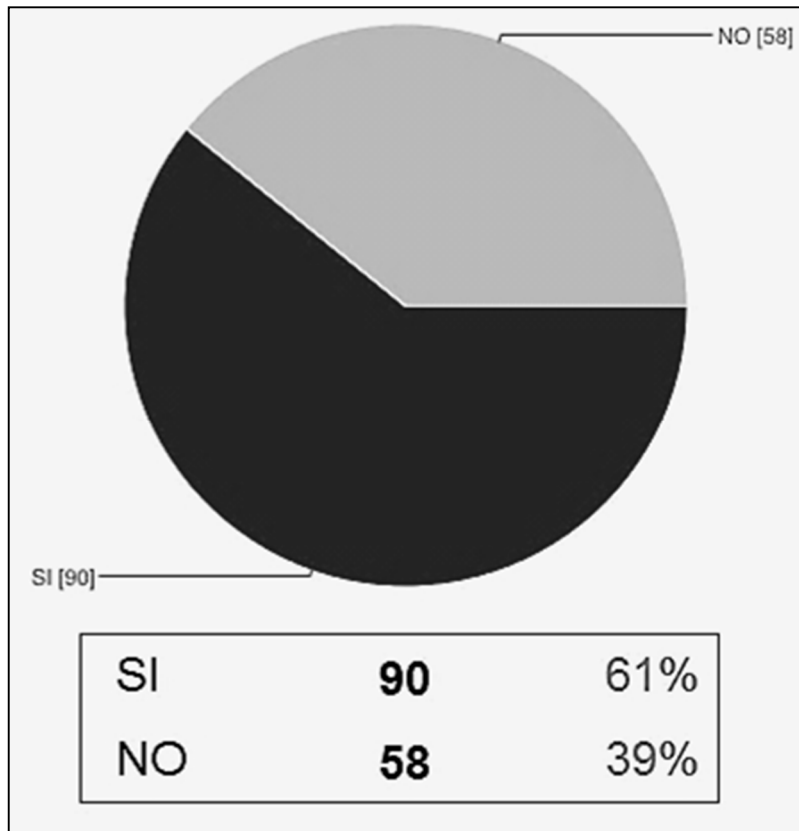
Figura 23. **Dispositivos móviles que posee el estudiante**



Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de los estudiantes (83%) posee una laptop como dispositivo móvil, seguido por el teléfono inalámbrico (29%) y un Smartphone (26%). Los resultados dan la pauta para afirmar que los estudiantes de Ingeniería en Ciencias y Sistemas poseen las herramientas para la implementación de nuevas tecnologías en dispositivos móviles.

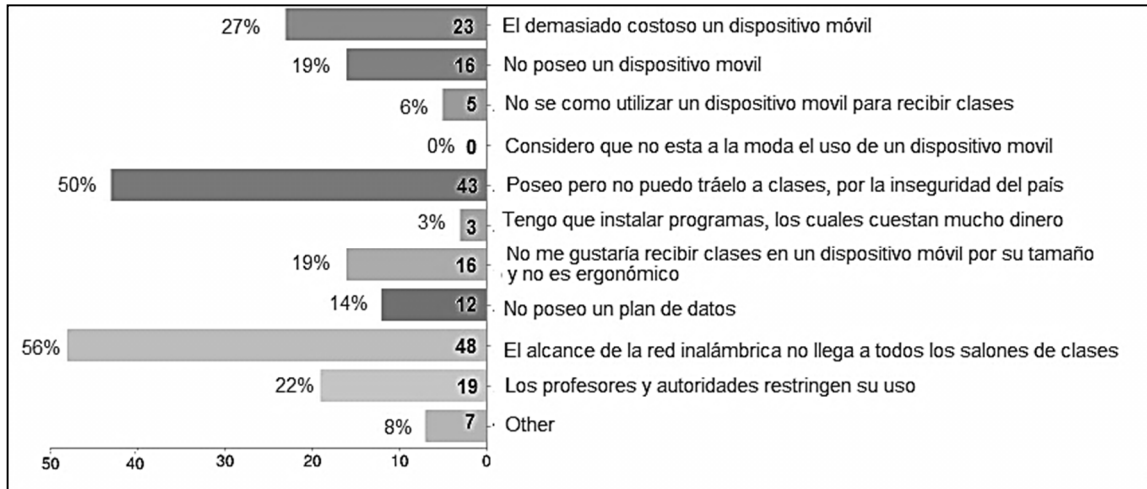
Figura 24. **Aceptación de uso del dispositivo móvil para recibir clases**



Fuente: elaboración propia.

Más del 60% de la población utilizaría el dispositivo móvil como material de apoyo en las clases dado que es una herramienta de uso cotidiano, flexible, fácil de usar y se encuentran adaptados a su uso. Al 39% que respondió de manera negativa puede atribuirse a factores externos como lo son la delincuencia y temor de llevar consigo dispositivos móviles diariamente, o son estudiantes que inician en la carrera y no han visto utilidad el uso en los cursos.

Figura 25. **Motivos por el cual el estudiante de Ciencias y Sistemas no utilizaría un dispositivo móvil para recibir clases**

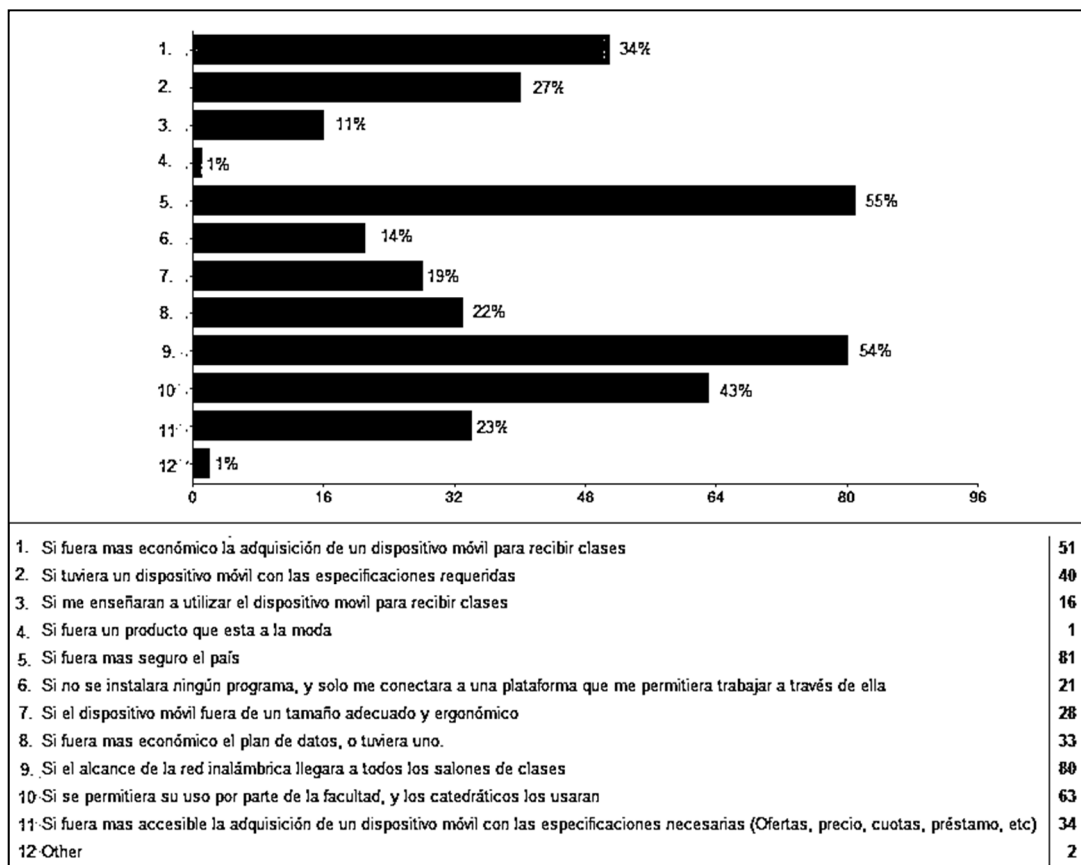


Fuente: elaboración propia.

Los tres factores que resaltan en la encuesta realizada son: el problema del alcance de la red inalámbrica en los salones de la Facultad de Ingeniería, el temor al robo de su dispositivo móvil y su alto costo que tiene. Es importante tomar en cuenta los factores externos que se mencionaban anteriormente que es la inseguridad y el alto costo del dispositivo, ya que al tener un gran temor a ser asaltados no se arriesgan a llevar un dispositivo de alto costo para recibir clases, el otro factores la falta de antenas dentro de la Facultad de Ingeniería, las cuales limitan el alcance de la señal de la red inalámbrica.

El factor menos importante para el estudiante, es si el dispositivo móvil se encuentra a la moda, tener que instalar programas, pagar licencias de software y falta de conocimiento, sobre cómo utilizar el dispositivo móvil para recibir clases.

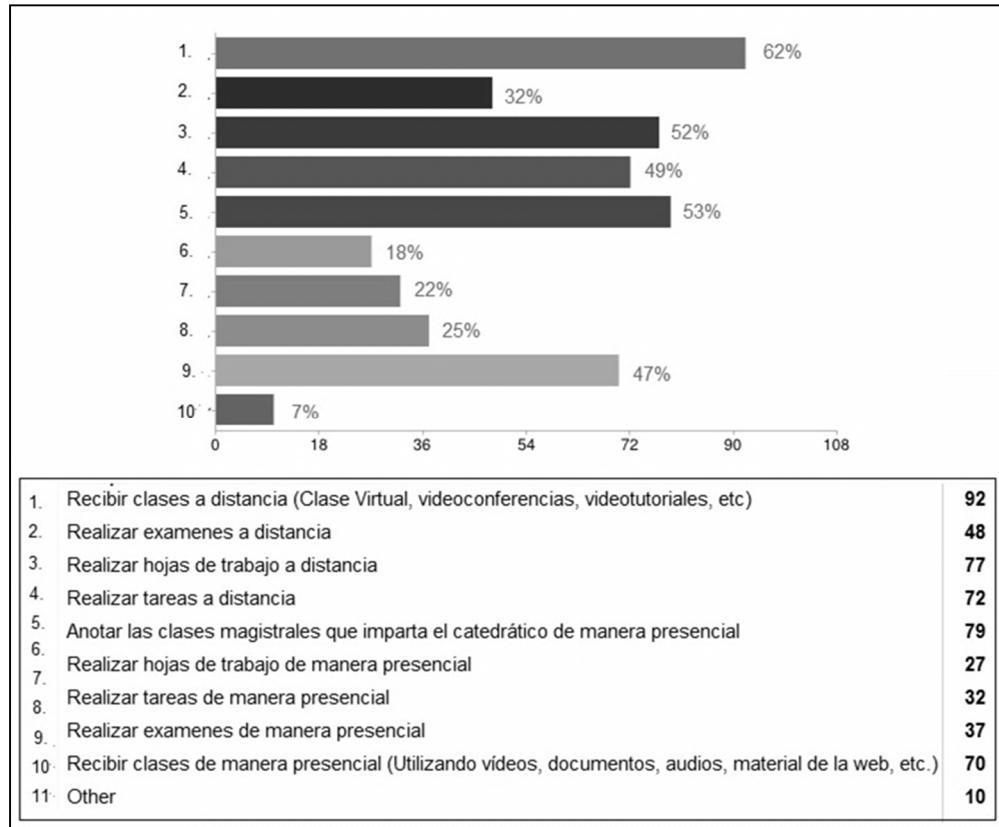
Figura 26. Factores que motivarían al estudiante para recibir clases de manera semipresencial a través de un dispositivo móvil



Fuente: elaboración propia.

El resultado de esta pregunta es muy similar al anterior, ya que el mayor porcentaje de la muestra está de acuerdo que utilizaría un dispositivo móvil para recibir clases sí y solo sí el país fuera más seguro, si el alcance de la red fuera mayor y si los catedráticos y facultad apoyaran su utilización como herramienta de estudio.

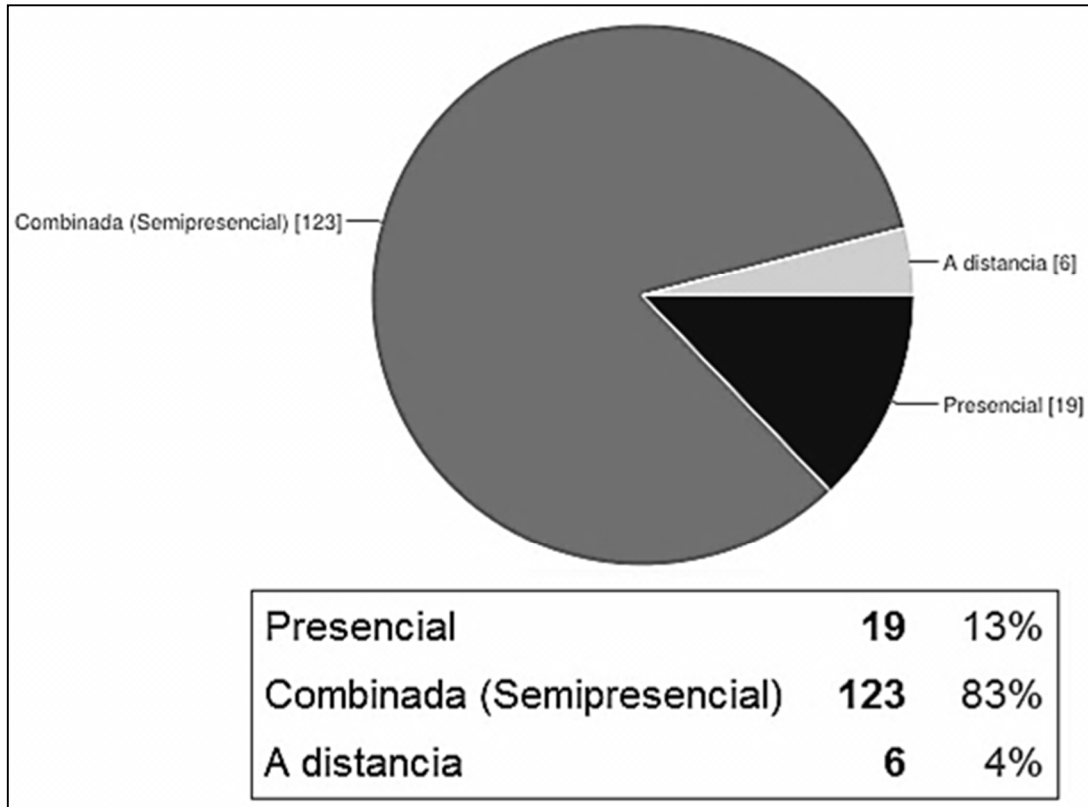
Figura 27. El uso que le gustaría al estudiante de Ciencias y Sistemas, se le diera al dispositivo móvil cuando le imparten clases



Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de la población coincide en que el uso de su dispositivo móvil debe estar enfocado para impartir clases de manera semipresencial, anotar el contenido dado en la clase presencial, realización de las tareas y hojas de trabajo a distancia y la realización de los exámenes de manera presencial. Es decir su uso dirigido a la utilización de éstos como herramientas de uso diario en la cual se aprovechen al máximo la tecnología siempre y cuando se les proporcione lo descrito en la figura 27.

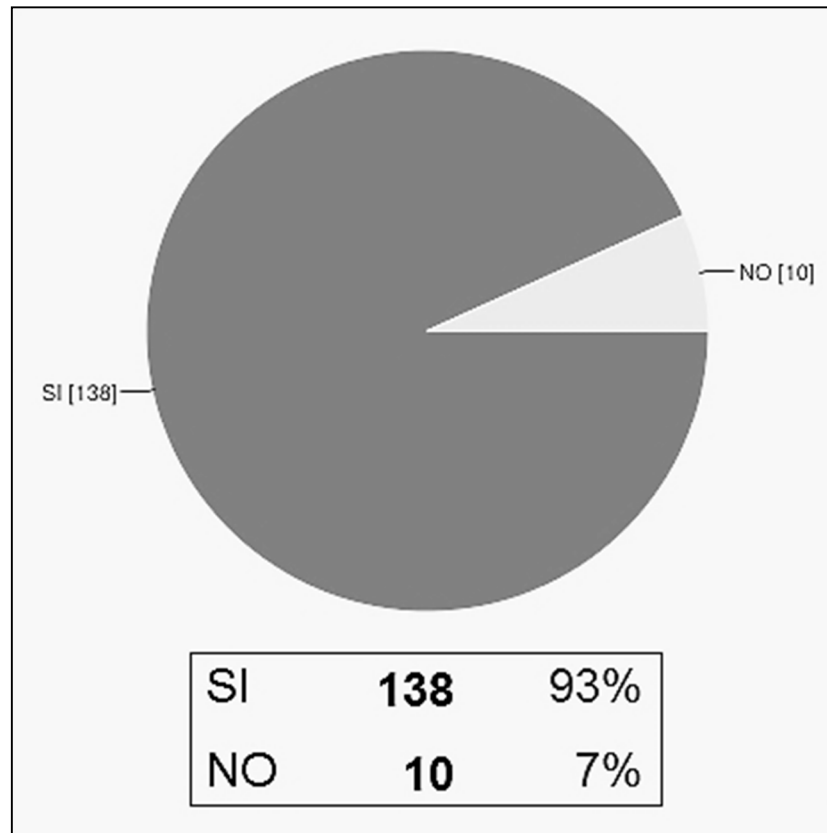
Figura 28. **Forma en la cual el estudiante le gustaría recibir clases**



Fuente: elaboración propia.

La mayor parte de estudiantes están de acuerdo en que la clases se den de manera semipresencial si hubiera una plataforma en la nube, ya que al estudiante se le facilitaría recibir clases donde se encuentre ubicado, a través de su dispositivo móvil, realizaría sus tareas a través del mismo y solamente se presentaría para examinarse y cuando la clase a distancia no fuera lo suficiente enriquecedora para impartirse a distancia.

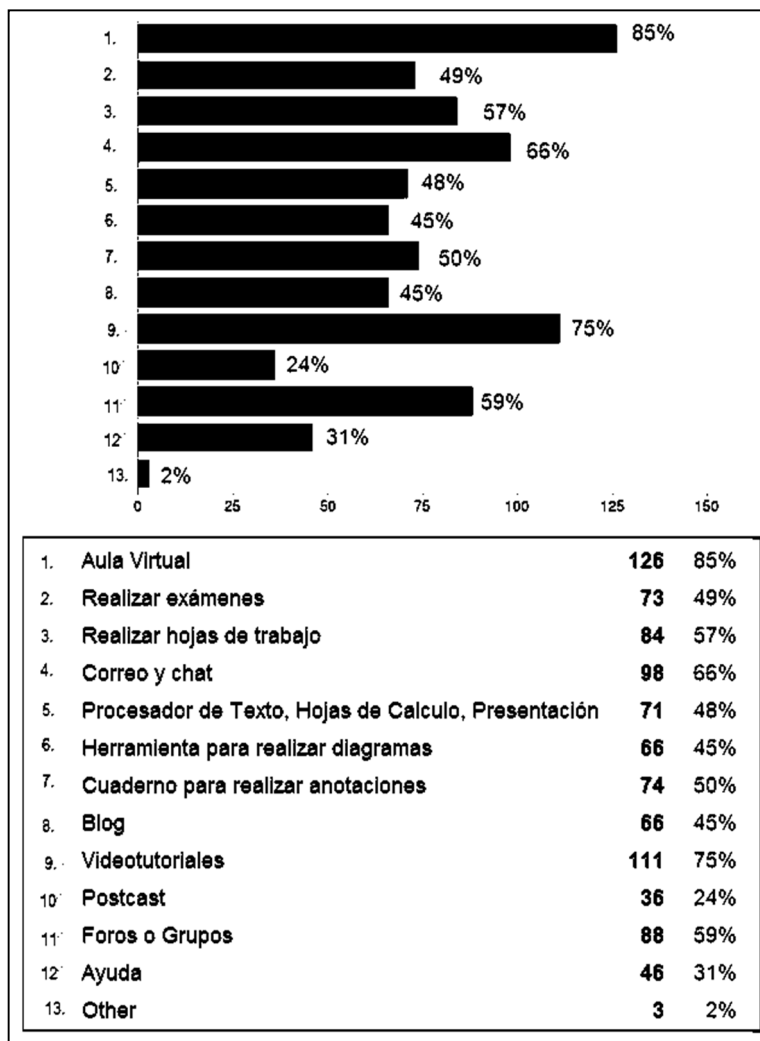
Figura 29. **Número de estudiantes que utilizaría su dispositivo móvil para recibir clases a través una nube educativa**



Fuente: elaboración propia.

Un 93% de la población estudiantil si utilizaría su dispositivo móvil para recibir clases a través de una nube educativa lo cual representa una plataforma para el tema de investigación actual debido a que la aceptación de la misma es mayor al 90%.

Figura 30. **Herramientas y opciones que le gustaría al estudiante que ofreciera la nube educativa**



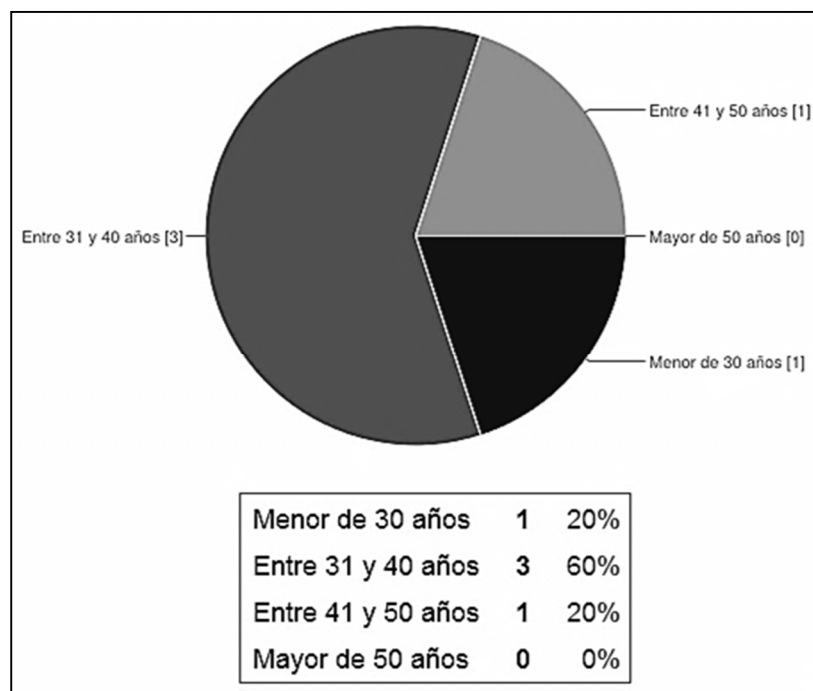
Fuente: elaboración propia.

Las aulas virtuales, videotutoriales, foros o grupos, correos, chat y realización de anotaciones fueron las herramientas de mayor demanda en la implementación de dispositivos de este tipo. Es importante recalcar que la

ejecución de este tipo de proyectos conlleva una inversión grande que facilitaría la enseñanza semipresencial.

A continuación se muestran el esquema de los resultados para catedráticos de manera general con su respectiva conclusión. En el capítulo siguiente se ampliará las conclusiones y aceptación/rechazo de la hipótesis planteada.

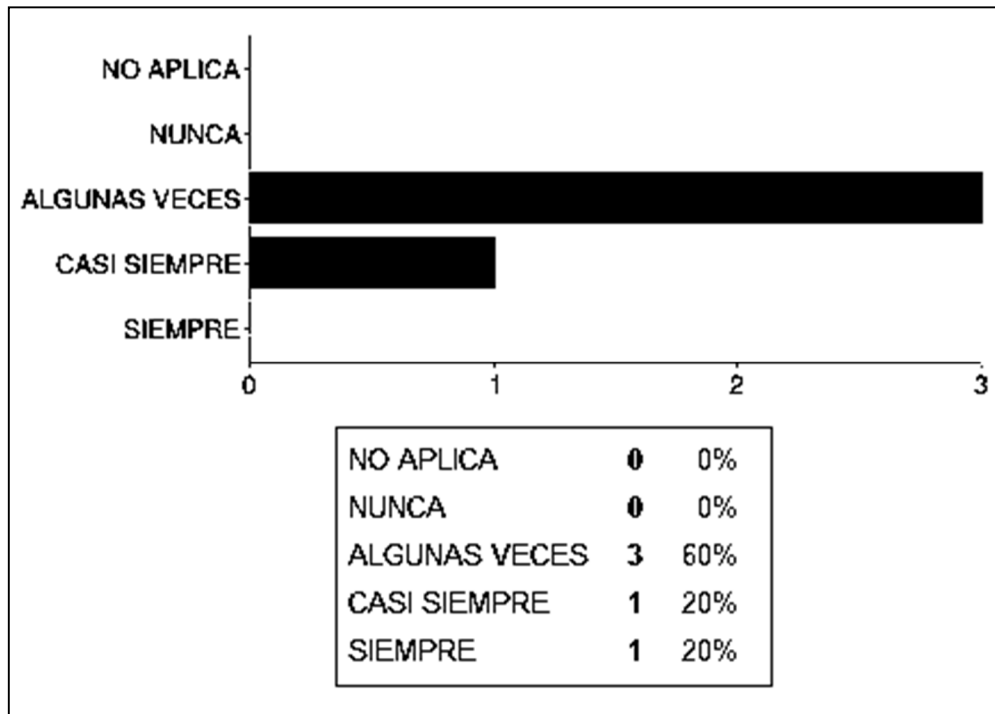
Figura 31. **Edad del catedrático de Ciencias y Sistemas**



Fuente: elaboración propia.

El perfil del catedrático encuestado se encuentra en su mayoría en un rango de 31 a 40 años. Siendo todos de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

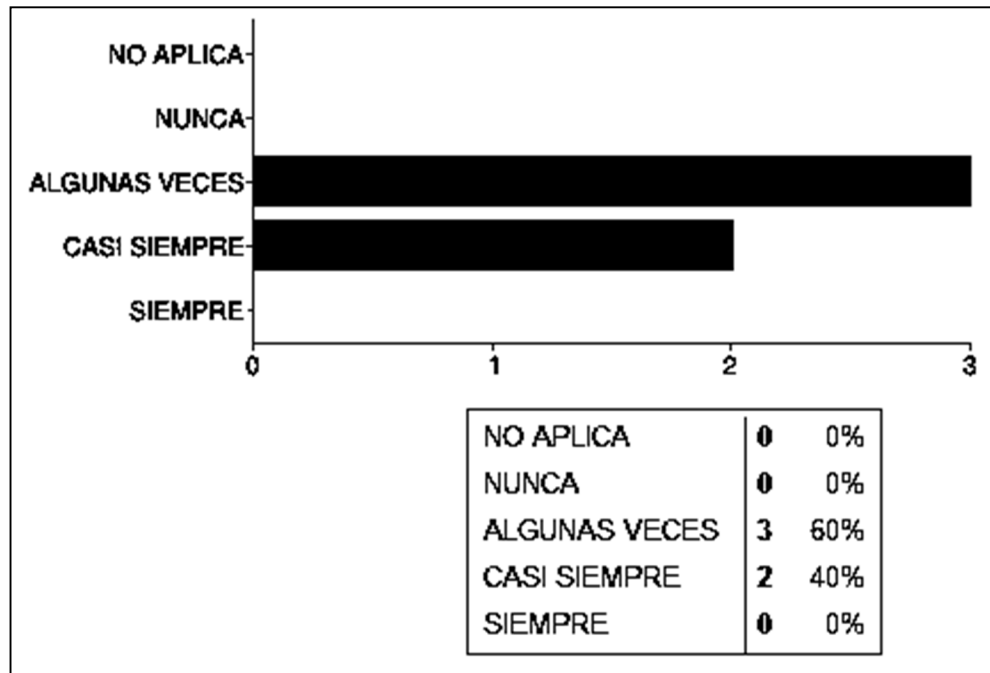
Figura 32. El desarrollo de los cursos se utiliza tecnologías de la información y de la comunicación



Fuente: elaboración propia.

Los catedráticos en su totalidad afirmación que la mayoría de veces se utiliza TIC para desarrollar los cursos. Dicho resultado coincide con el resultado que los estudiantes presentaron.

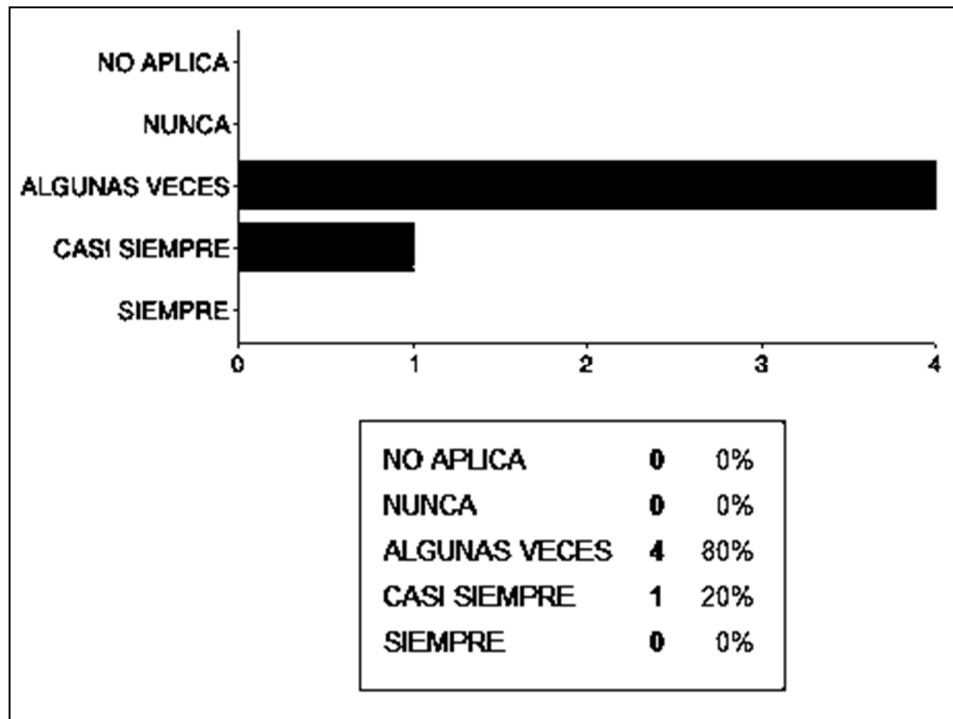
Figura 33. **Se utilizan TIC's de forma adecuada para enseñar**



Fuente: elaboración propia.

De igual manera los catedráticos consideran que algunas veces los TIC's son utilizados de manera adecuada. Este resultado conjunto al que los estudiantes animan, es el tema de capacitaciones respecto a la utilización como herramientas de uso cotidiano que faciliten la vida profesional tanto de estudiantes como de catedráticos.

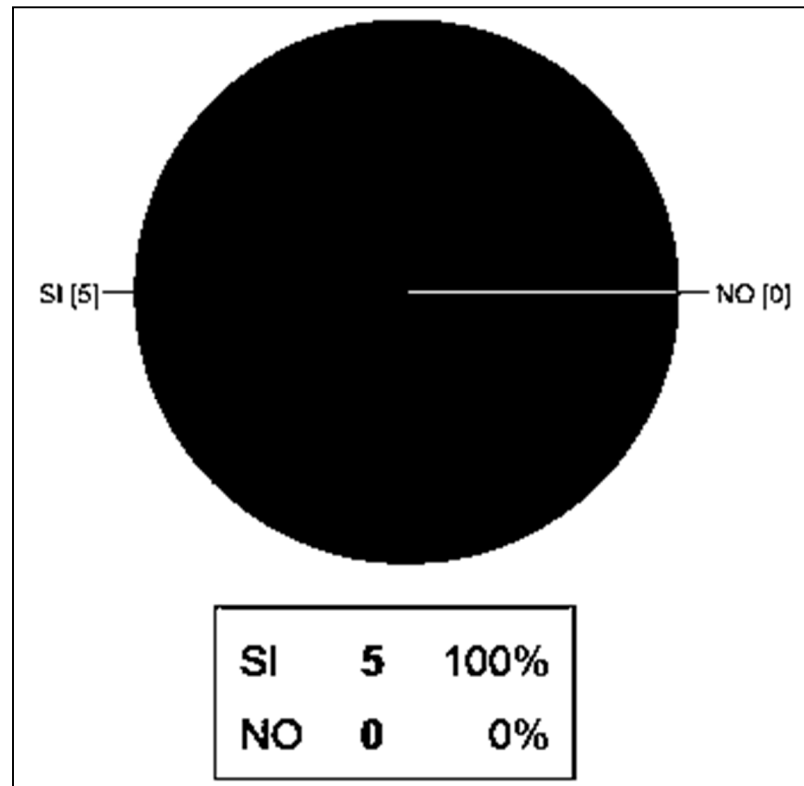
Figura 34. **Las técnicas de enseñanza utilizadas en la Facultad de Ingeniería son las adecuadas para el desarrollo de los cursos**



Fuente: elaboración propia.

Este resultado se toma como respaldo de la justificación anteriormente dada. Algunas veces se utilizan las técnicas de enseñanzas adecuadas para el desarrollo de los cursos.

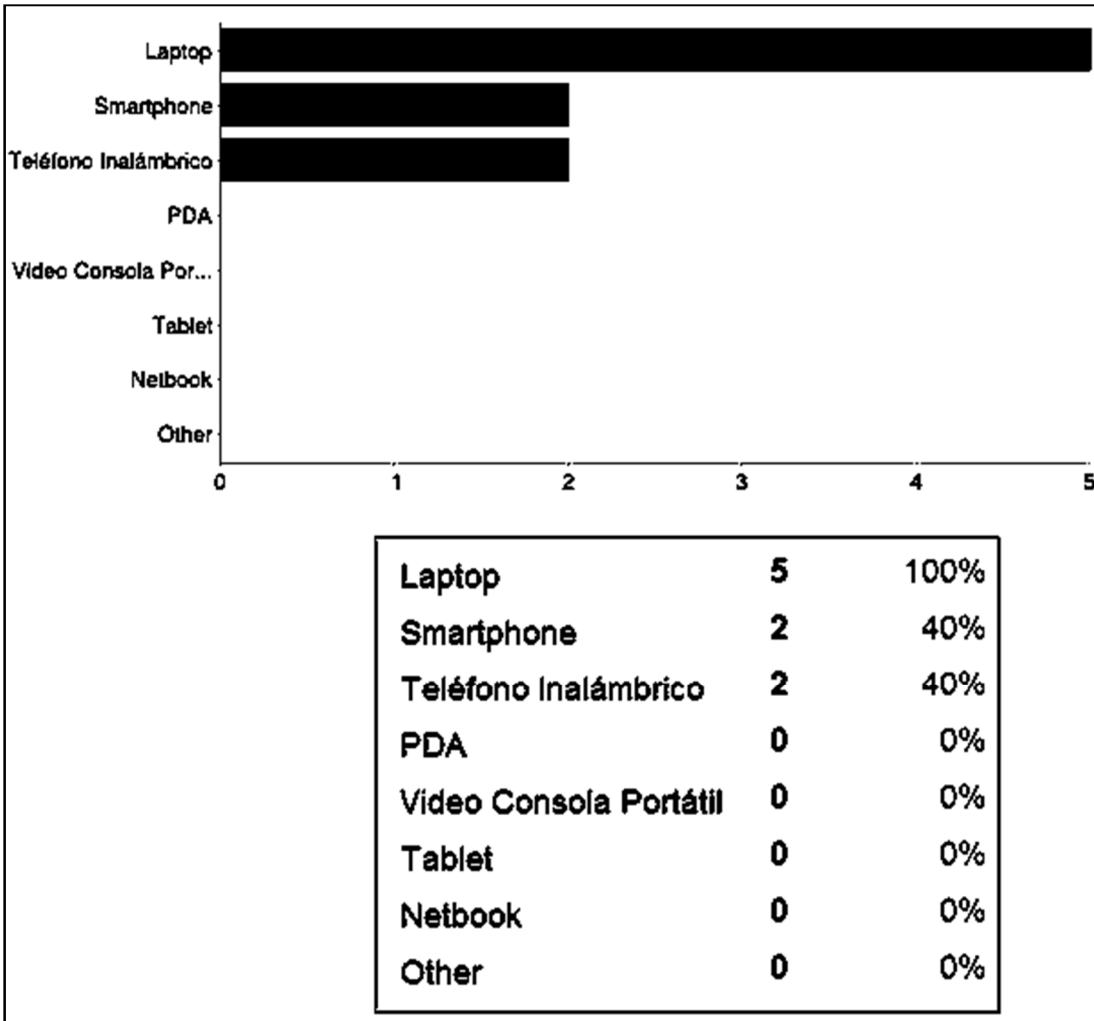
Figura 35. **Número de catedráticos poseen algún dispositivo móvil**



Fuente: elaboración propia.

La totalidad de los catedráticos poseen dispositivos móviles. Muestran que todos tienen la herramienta para el desarrollo de los cursos, y así utilizarla como material de apoyo en los cursos.

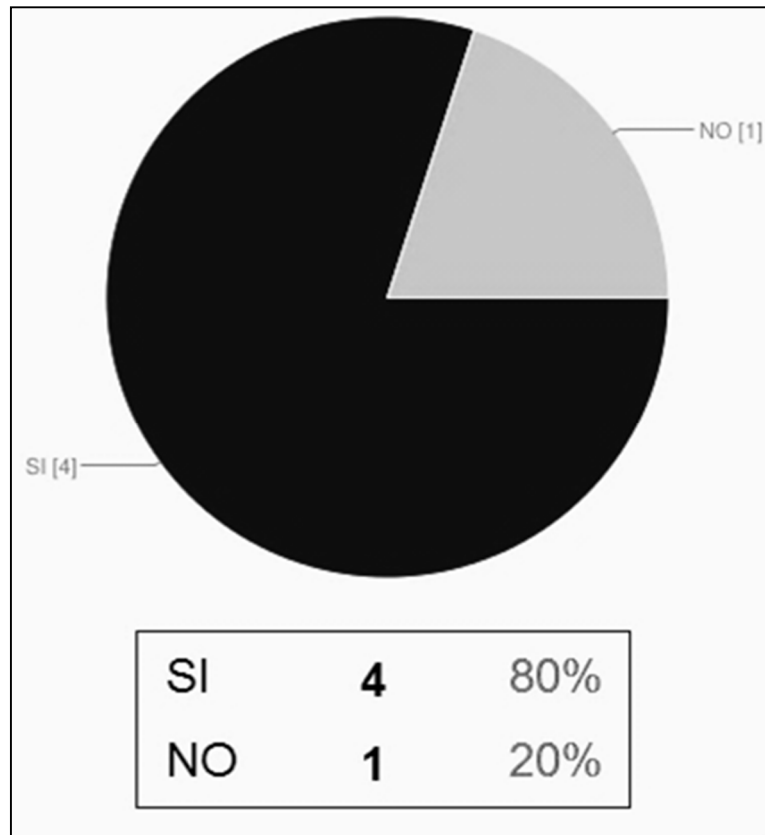
Figura 36. **Dispositivos móviles que posee el catedrático**



Fuente: elaboración propia.

Los dispositivos móviles que poseen los catedráticos, en su mayoría equipo portable, al menos un teléfono inalámbrico o inteligente como herramienta cotidiana. Al igual que los estudiantes el dispositivo móvil más común utilizado por los catedráticos y estudiantes es el equipo portable.

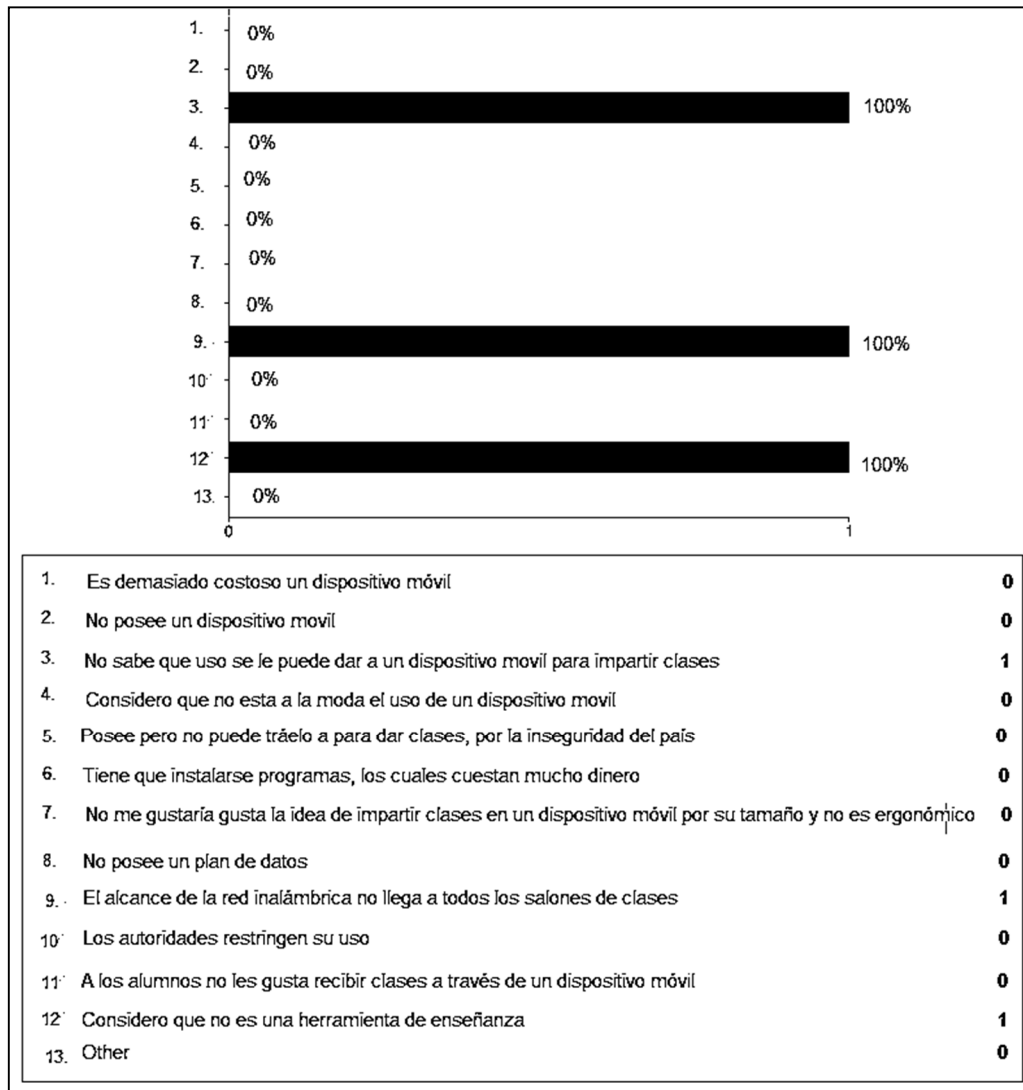
Figura 37. ¿Utilizaría un dispositivo móvil para impartir clases?



Fuente: elaboración propia.

El 80% de los catedráticos encuestados se encuentran en disposición tanto de la implementación, capacitación y utilización de los dispositivos móviles como herramienta, al momento de impartir clases.

Figura 38. Motivos por los cuales no utilizaría un dispositivo móvil para impartir clases

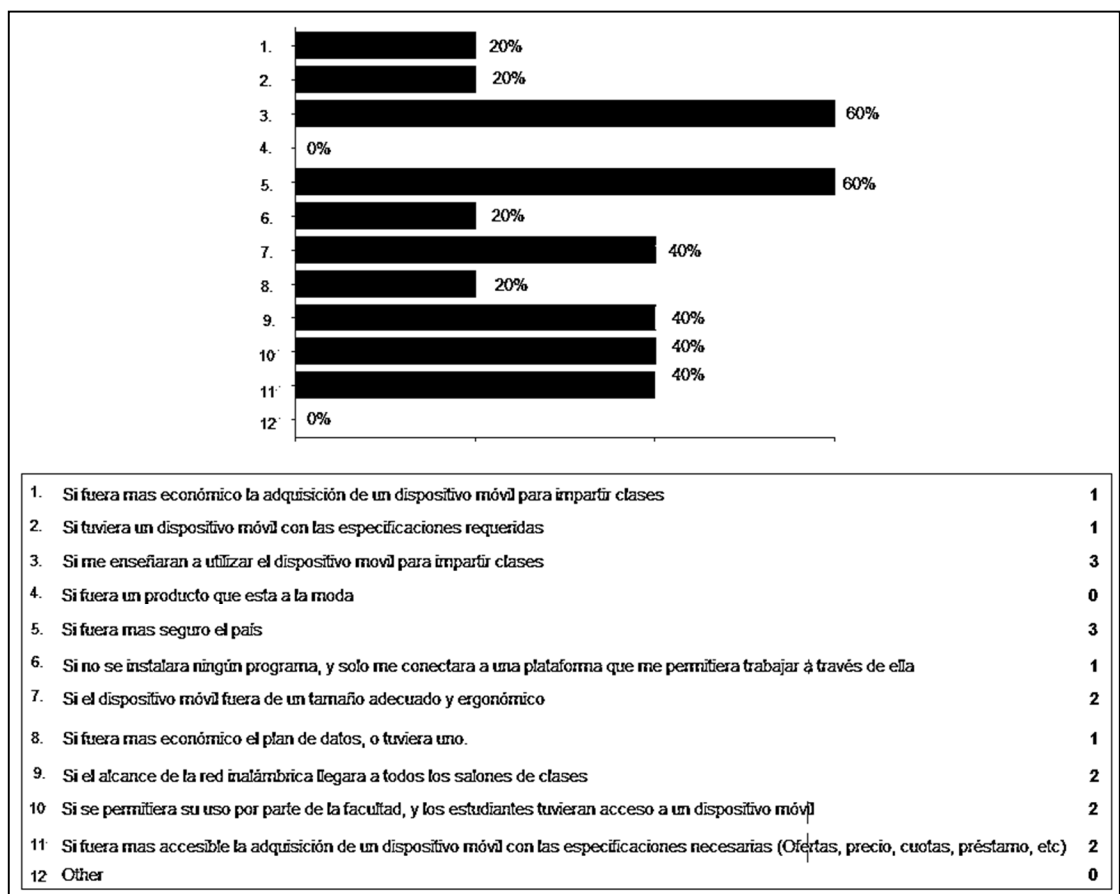


Fuente: elaboración propia.

El resultado del catedrático difiere con el estudiante, respecto al temor de llevar un dispositivo móvil para recibir a clases por la inseguridad pero ambos coinciden en que el alcance de red que se posee en la Facultad de Ingeniería no es suficiente como para ser utilizado en las clases. El otro motivo que afecta

al catedrático es que no saben cómo se puede usar para impartir clases y que consideran que no es una herramienta de enseñanza, demostrando falta de conocimiento de cómo utilizarlo y que se debe capacitar.

Figura 39. ¿De qué manera estaría el catedrático dispuesto a utilizar un dispositivo móvil para impartir clases?

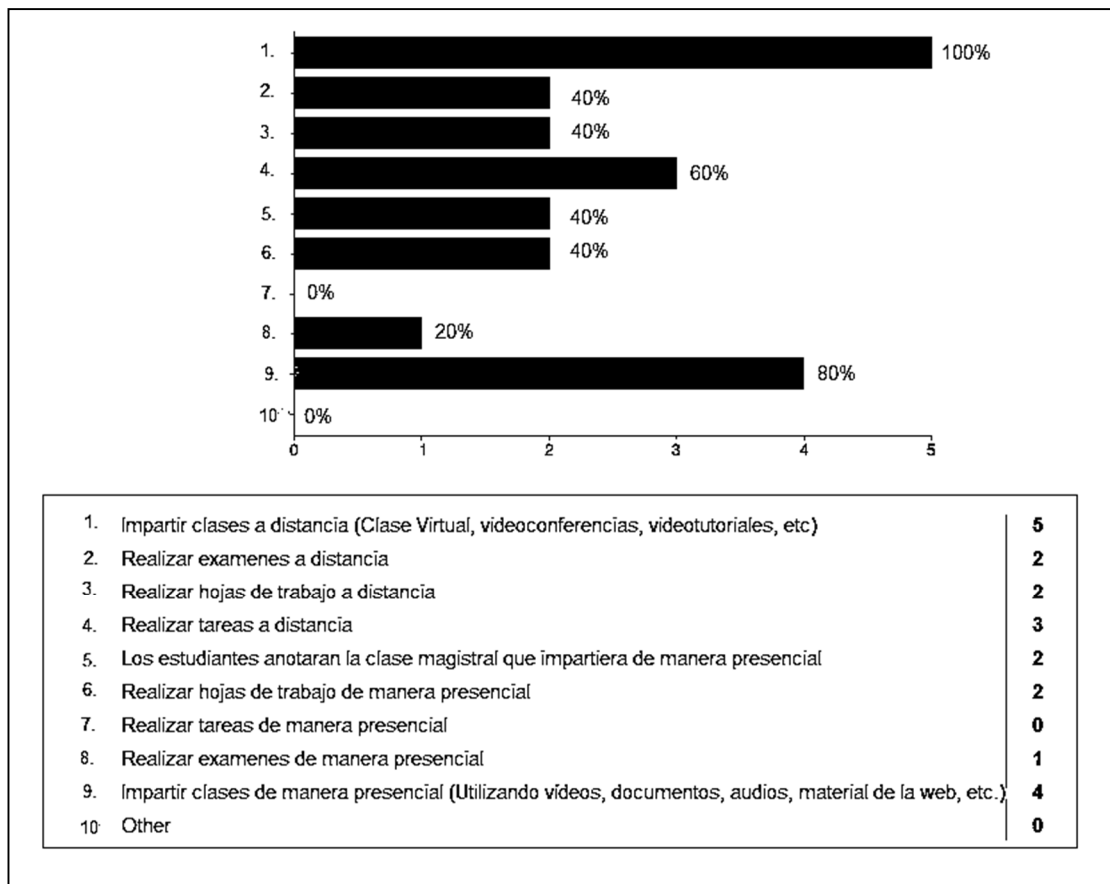


Fuente: elaboración propia.

Tanto catedráticos como estudiantes están de acuerdo en que la disposición del uso de dispositivos móviles de manera presencial sería bueno si la seguridad tanto de las instalaciones como del país fueran mejores, por otro

lado resaltan el precio de los productos y la necesidad de capacitación sobre cómo utilizarlos para educar.

Figura 40. El uso que le gustaría al catedrático, que se le diera al dispositivo móvil, al momento de impartir clases

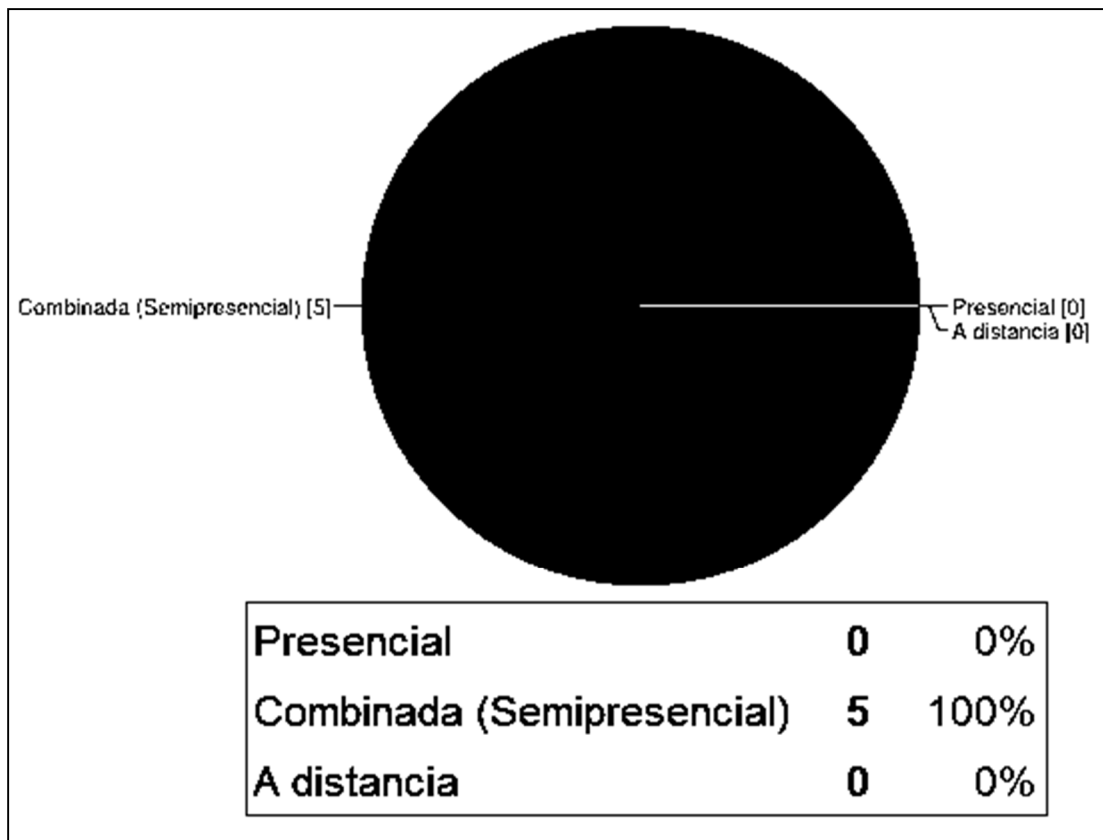


Fuente: elaboración propia.

Tanto el catedrático como el estudiante coinciden que el uso del dispositivo móvil se podría utilizar para impartir clases de manera semipresencial, realizar hojas de tareas y hojas de trabajo a distancia, realizar

exámenes de manera y otras diversas actividades sin necesidad de uso de papel y de manera presencial.

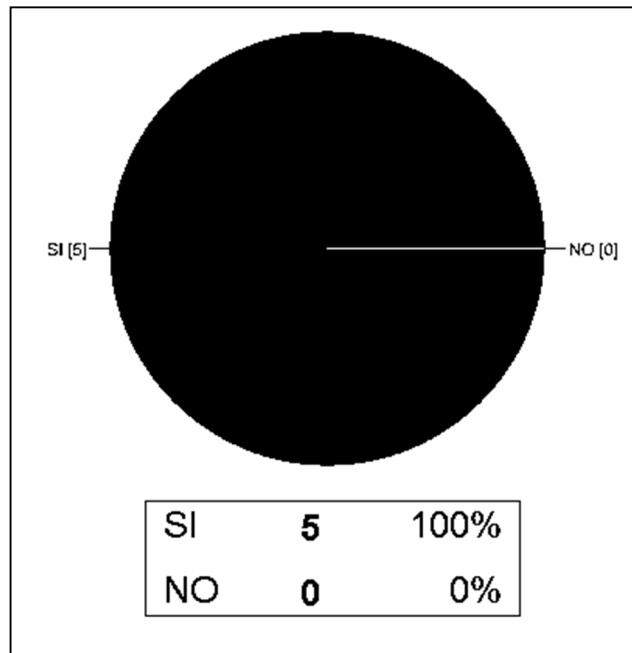
Figura 41. **¿De qué manera le gustaría que se impartieran las clases si hubiera una nube educativa?**



Fuente: elaboración propia.

Al igual que los estudiantes, los catedráticos prefieren la utilización de la plataforma de manera combinada o semipresencial, debido a la facilidad y adaptación que esto representaría al momento de comenzar a implementarlo, no habría limitaciones de lugar, ubicación y espacio.

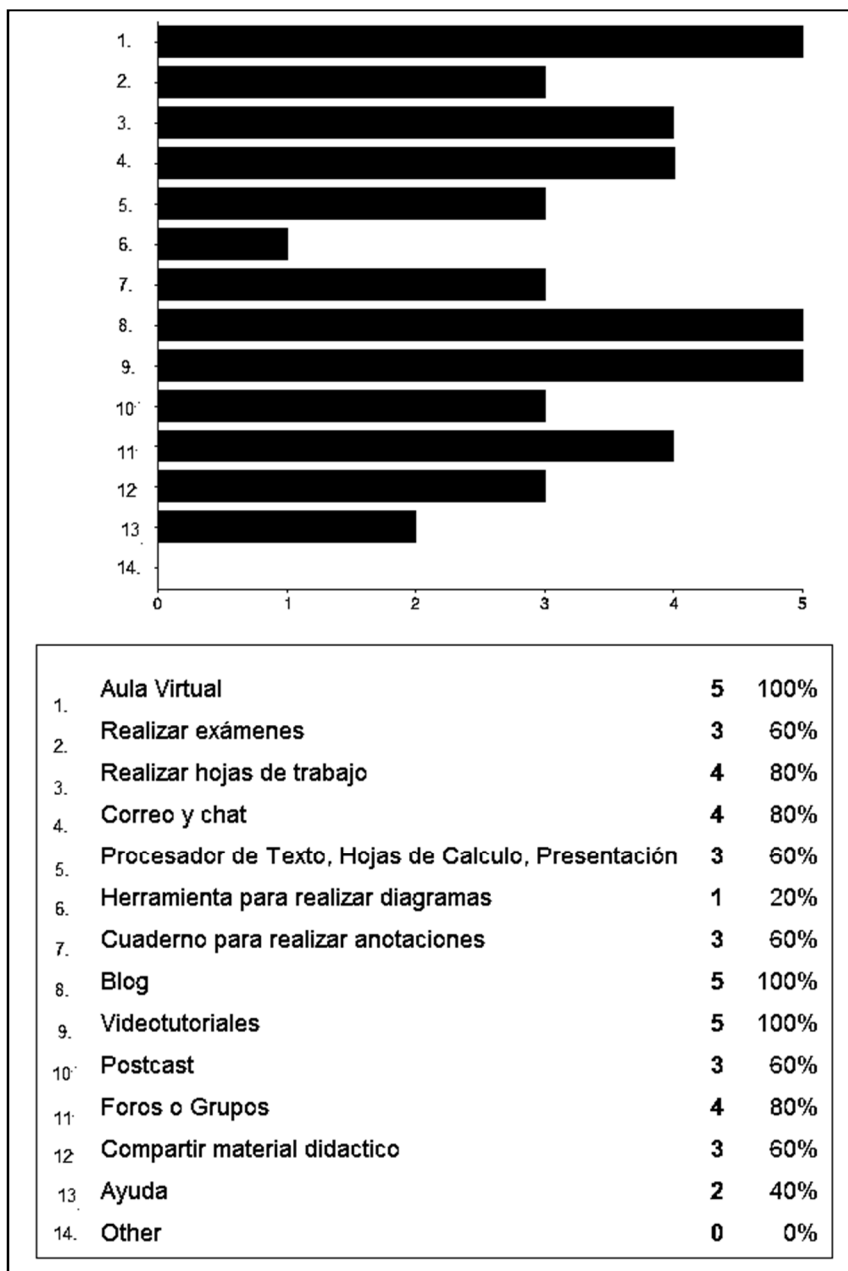
Figura 42. **¿Utilizaría su dispositivo móvil para impartir clases a través una nube educativa?**



Fuente: elaboración propia.

Un 100% de los catedráticos se encuentran dispuestos a la utilización de dispositivos móviles, en la impartición de clases a través de una nube educativa la cual puede traerle más que beneficios y facilidades al momento de impartir clases a distancia, semipresencial y presencial.

Figura 43. Herramientas y opciones que le gustaría al catedrático que ofreciera la nube educativa



Fuente: elaboración propia.

El catedrático coincide con el estudiante con respecto a que la nube educativa en la mayoría de lo posible debería tener aulas virtuales, video tutoriales, foros o grupos, correos y chat, donde difieren es que el catedrático considera que debería haber un blog y el estudiante una opción para realizar anotaciones, pero en lo general ambos demandan que permita todas las opciones.

3.1.4. Análisis de resultados

En base a los resultados presentados anteriormente, se plantea la hipótesis de la investigación. La hipótesis afirma que el estudiante logra autogestionar su aprendizaje, con ayuda de sus compañeros y catedrático, los cuales serán flexibles con la estructura de enseñanza a través del uso dispositivos móviles conectados a una nube educativa.

Basados en el análisis de datos presentados anteriormente, se acepta la hipótesis. Al tener el catedrático la intención de utilizar una nube educativa a través de dispositivos móviles para la formación combinada en la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC. Y así poder autogestionar el aprendizaje, del estudiante con ayuda de sus compañeros y el catedrático a través del uso de dispositivos móviles conectados a una nube educativa.

La hipótesis queda fundamentada con la teoría unificada de la aceptación y uso de tecnología (UTAUT), la cual busca explicar las intenciones del usuario a utilizar una nueva tecnología y el comportamiento de uso posterior.

Basados en la teoría UTAUT y los resultados obtenidos el impacto que tendrá la nube educativa a través de dispositivos, será sobre estudiantes del área profesional de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. La mayoría de los

estudiantes serán jóvenes de 18 a 25 años de edad, serán en su mayoría de género masculino, y poseen una gran experiencia en el uso de las herramientas tecnológicas.

Al encontrarse los estudiantes al día con los temas tecnológicos, se encuentran incentivados en utilizar una nube educativa través de dispositivos móviles para realizar actividades educativas de manera semipresencial y que sea una herramienta de apoyo al momento de desarrollar el contenido de los cursos.

La edad de los catedráticos, quienes utilizarán la nube educativa a través de dispositivos para la formación combinada, se encuentra entre 31 a 40 años de edad. Siendo catedráticos, que consideran, que el sistema tradicional de enseñanza algunas veces se logra desarrollar de manera adecuada, por tanto se encuentran abiertos a la innovación, y a utilizar herramientas tecnológicas para innovar la manera como se enseñan hoy en día.

Unos cuantos catedráticos necesitan capacitación para poder impartir clases utilizando una nube educativa y un dispositivo móvil, para así poderlas utilizar de una manera adecuada en el proceso de enseñanza.

Todos los catedráticos poseen algún dispositivo móvil (equipo portable, teléfono inteligente, micro computadoras, etc.), y están de acuerdo con los alumnos que ciertas actividades deberían ser semipresencial, para poder desarrollar de una mejor manera el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Los factores influyentes para la implementación, según los resultados arrojados por la muestra son los descritos a continuación.

- El factor social sucede por el problema de seguridad que atraviesa el país
- El factor tecnológico sucede por la falta de infraestructura en FIUSAC por el poco alcance que tienen las redes inalámbricas en la facultad.
- El factor económico sucede porque hay pocas promociones y ofertas por las empresas de telefonía y venta de artículos tecnológicos, las cuales faciliten la obtención de un dispositivo móvil o un plan de datos a un bajo costo.
- El factor pedagógico sucede por la falta de innovación en los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas por las autoridades que impiden al catedrático desarrollar los cursos de una mejor manera y utilizar las herramientas tecnológicas de hoy en día para enriquecer las actividades que se realice en su clase magistral.

4. PROPUESTA DE UNA NUBE EDUCATIVA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE FIUSAC

A través de la retroalimentación obtenida en el estudio realizado en la Escuela de Ciencias y Sistemas, se realiza la propuesta de la arquitectura y metodología adecuada para el desarrollo de los cursos en la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.

4.1. Definición

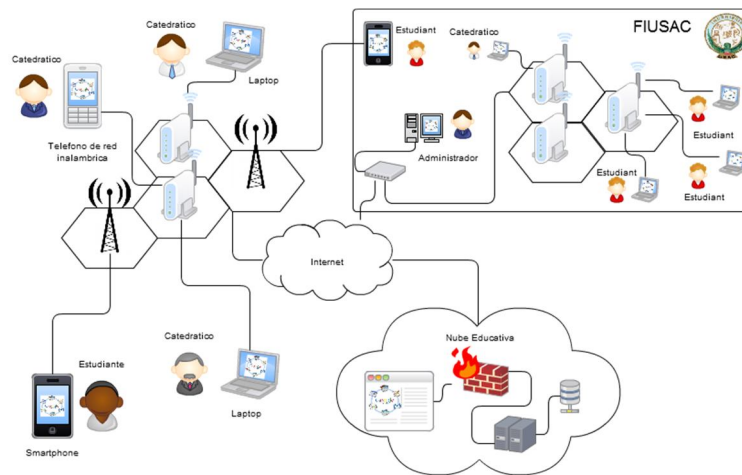
Se ha tomado como referencia las implementaciones exitosas en universidades extranjeras, tal es el caso de la Universidad de San Buenaventura y el Tecnológico de Monterrey, también se tomó en cuenta la información obtenida en las encuestas realizadas a los estudiantes y catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas, de tal forma, que se ha realizado un estudio y análisis de los datos recabados.

4.2. Arquitectura de la nube educativa

El diseño propuesto para la nube educativa contempla que los catedráticos y estudiantes pueden conectarse desde la red interna de FIUSAC o desde cualquier otro lugar a través del internet con lo que se obtiene acceso a la nube educativa. El tener acceso a esta nube educativa facilita el realizar actividades, tareas y exámenes de los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

La nube educativa se encontrara albergada dentro de las instalaciones de FIUSAC y será un tipo de nube híbrida la cual podrá ser accedida desde la red interna de FIUSAC y a través del internet.

Figura 44. **Propuesta de la nube educativa para FIUSAC**



Fuente: elaboración propia.

La arquitectura de la nube educativa está diseñada para su funcionamiento a través de dispositivos móviles, garantizando la facilidad de acceso a las herramientas tecnológicas necesarias para mejorar la relación estudiante-docente sin importar el factor distancia y la falta de herramientas tecnológicas durante el desarrollo de los cursos en FIUSAC.

Para que estudiantes y catedráticos obtengan el acceso a la nube educativa dentro de FIUSAC deberán conectarse a través de Access Point ubicados en diferentes lugares de la Facultad. Los estudiantes y catedráticos que se encuentren fuera de las instalaciones de FIUSAC, podrán acceder a la nube educativa publicada en el internet.

4.3. Administración de la nube educativa

La administración de la nube educativa será integrada por un grupo de catedráticos, los cuales serán conformados en su mayoría por profesores de la Escuela de Ciencias y Sistemas, que se encargaran de la gestión, control y seguimiento de los cursos y usuarios, capacitaran a otros docentes y estudiantes sobre el uso de la nube educativa, también ofrecerán soporte a los usuarios y le darán el mantenimiento correspondiente a la nube educativa.

Los encargados de la infraestructura de la nube educativa será el Centro de Cálculo de FIUSAC, por ser los responsables del área informática en FIUSAC y tener los conocimientos adecuados en el mantenimiento de la infraestructura.

4.4. Tipo de nube

La nube educativa será de tipo híbrida al combinar las herramientas educativas para uso exclusivo dentro de FIUSAC, como las aplicaciones ofrecidas a través del internet. Esto permitirá mantener el control sobre las aplicaciones críticas y limitar funcionalidades que se pueden tener desde los salones de clases de FIUSAC o desde cualquier otro lugar.

4.5. Access Point

Los Access Point serán los accesos de red distribuidos por todas las instalaciones de FIUSAC, permitiendo que un usuario ubicado en cualquier salón de clases tenga la disponibilidad de conectarse a la nube educativa, por lo que la ubicación, marca y configuración de cada Access Point resultan factores

importantes, al ofrecer calidad y muchas configuraciones útiles. Dentro de las marcas recomendados cabe mencionar a 3com, Nexxt y Cisco.

4.5.1. Configuración necesaria en Access Point

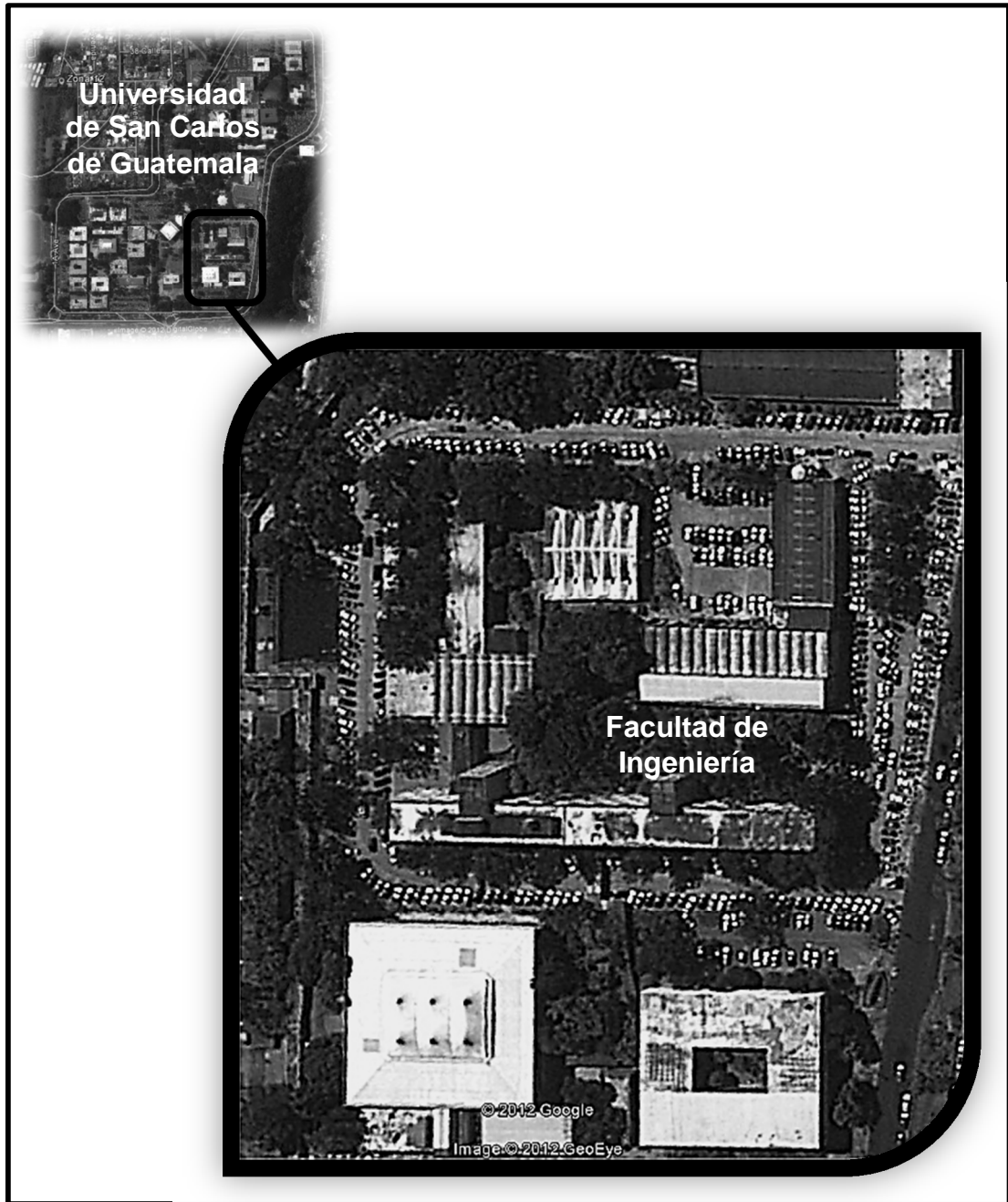
Cada Access Point deberá estar con un canal fijo y diferente al de los demás Access Point cercanos para evitar que choquen con las ondas de otros. Y cada Access Point deberá asignar la IP.

4.5.2. Ubicación de Access Point

La ubicación de los Access Point determinan el alcance que puede llegar a tener la señal, el rendimiento y eficiencia en la comunicación entre usuario y la nube educativa por lo que resulta un factor de vital importancia a tomar en cuenta.

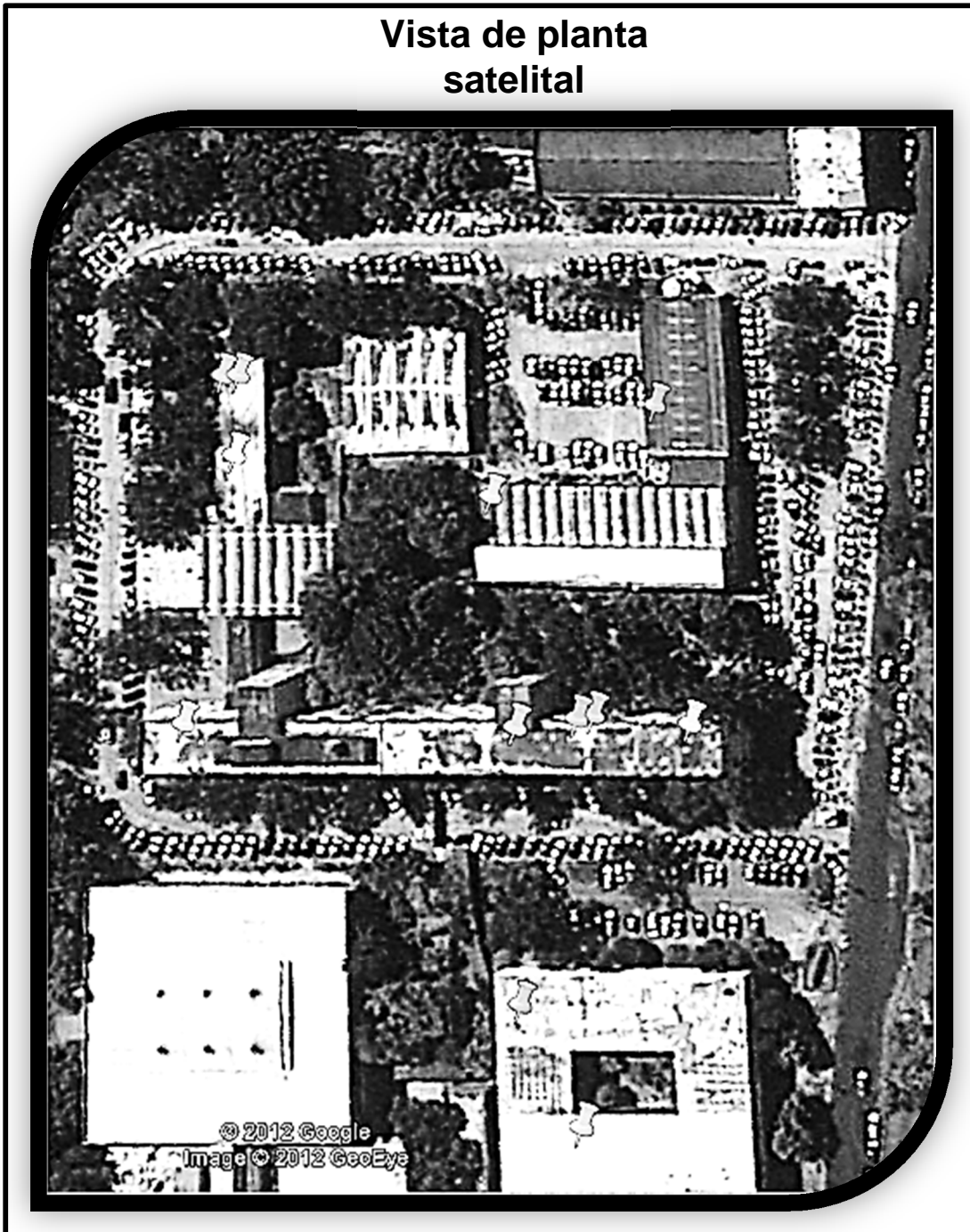
Dada la importancia de la ubicación de los Access Point, se estudiaron y analizaron los lugares donde debería colocarse los mismos y que área debería cubrir la señal que emiten. En la figura 45 se observa en vista satelital de planta y 3D la ubicación de los 12 Access Point D-LINK administrador por Centro de Cálculo.

Figura 45. Vista satelital de Universidad de San Carlos de Guatemala y ubicación de la Facultad de Ingeniería

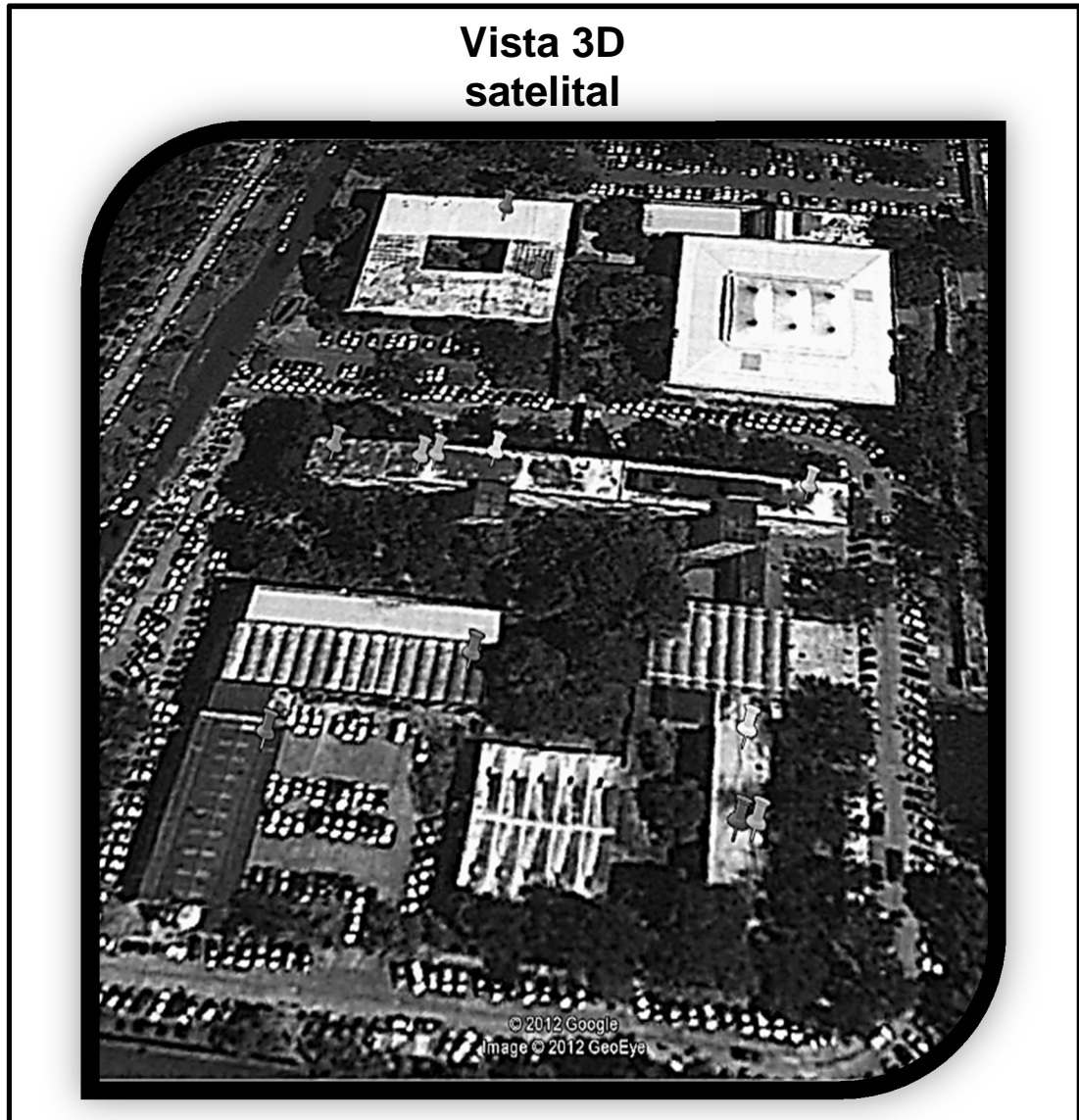


Fuente: elaboración propia.

Figura 46. Mapa de la ubicación actual de Access Point en FIUSAC



Continuación de la figura 46



Fuente: elaboración propia.

Figura 47. **Lista de ubicaciones actuales de los Access Point en FIUSAC**

	Oficina de Congresos - Facultad de Ingeniería Access Point de Oficinas de Congresos, Nivel 3, T-1
	Escuela de Mecánica - Facultad de Ingeniería Access Point de la Escuela de Mecánica Eléctrica, Nivel 3, T-1
	Escuela de Civil - Facultad de Ingeniería Access Point Oficina de Civil, Nivel 0, T-3
	Corea Center - Facultad de Ingeniería Laboratorio de Computo, Nivel 3, T-3
	Escuela de Civil - Facultad de Ingeniería Access Point del Salón de profesores de la Escuela de Civil, Nivel 0, T-3
	Salón de Video-Conferencias - Facultad de Ingeniería Access Point de la Cabina de Control, Salón de Video-Conferencias, Nivel 0, T-3
	Orientación Estudiantil - Facultad de Ingeniería Access Point de la Oficina de Orientación Estudiantil, Nivel 2, T-3
	Biblioteca - Facultad de Ingeniería Access Point de la Biblioteca, Nivel 2, T-4
	Decanatura - Facultad de Ingeniería Access Point de Decanatura, Nivel 1, T-4
	Centro de Cálculo - Facultad de Ingeniería Access point de Centro de Cálculo, Nivel 2, T-4
	Salón Auxiliares de Química - Facultad de Ingeniería Access Point del Salón Auxiliares de Química, Nivel 1, T-5
	Escuela de Química - Facultad de Ingeniería Access Point de la Escuela de Química, Nivel 1, T-5

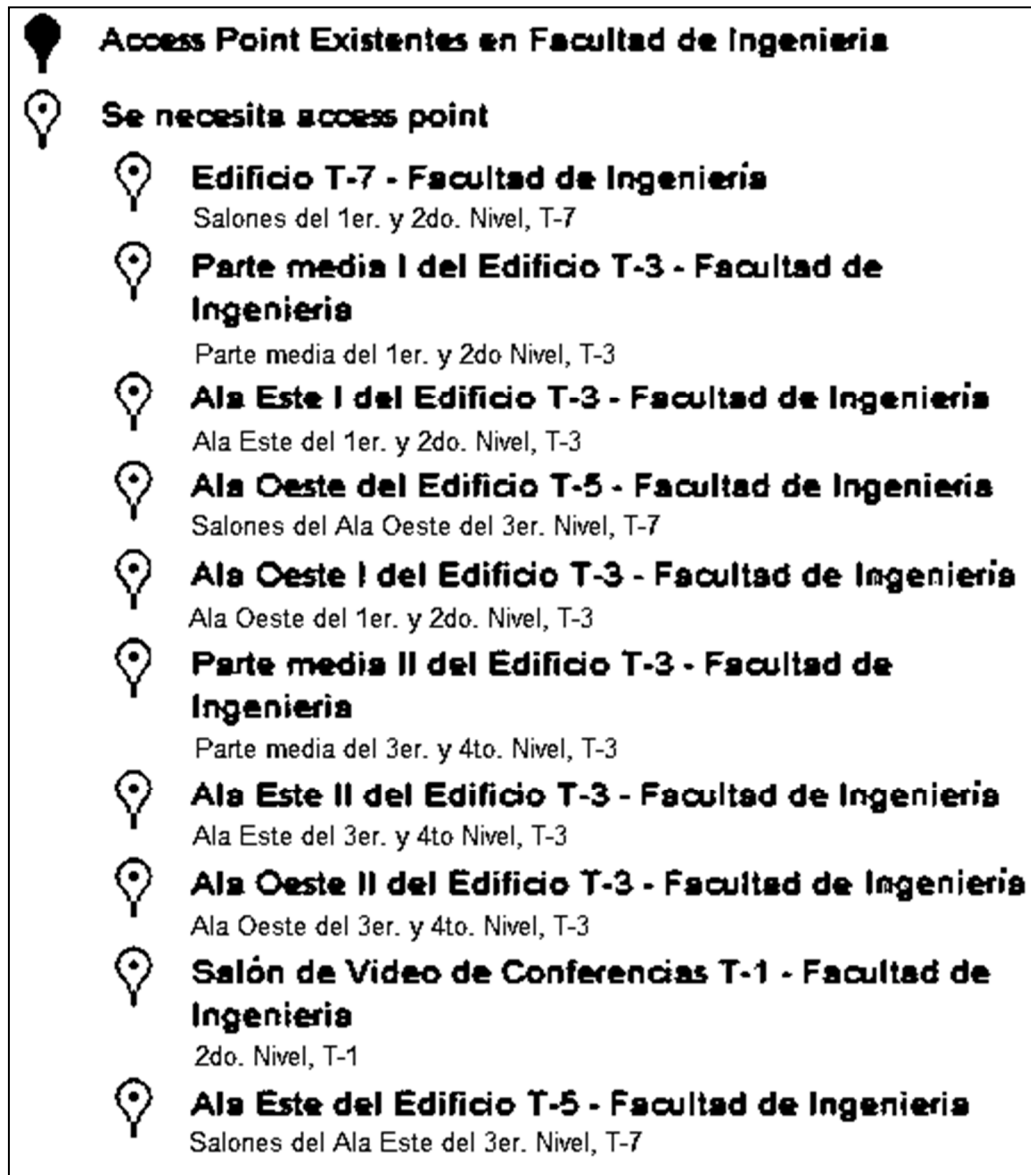









Fuente: elaboración propia.

La ubicación de un buen número Access Point mejora la calidad del servicio y la disponibilidad de un buen ancho de banda.

En la actualidad se encuentran instaladas y operando 12 Access Point, administrados por Centro de Cálculo de la FIUSAC. Los cuales permiten como máximo 32 usuarios conectados a la vez, tienen un alcance la señal de 20 a 25 metros a punto visto y no hay la suficiente cantidad para cubrir las instalaciones completas de FIUSAC con señal de red y no soporta un gran número de estudiantes y catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas conectados a la nube educativa, tal como se muestra en la figura 47.

Al tener una pequeña cantidad de Access Point repartidos alrededor de los salones de clases de FIUSAC y tener un límite de usuarios que pueden estar conectados a un Access Point, hace imposible que los estudiantes y catedráticos puedan trabajar en la nube educativa mientras dan clases, ya que en la mayoría de salones no hay recepción de señal de red inalámbrica. Por tanto se propone la agregación de Access Point en los lugares mostrados en la figura 48 y ubicados en la figura 49.

Figura 48. Lista de lugares propuestos para la agregación de Access Point en FIUSAC

- 
-  **Access Point Existentes en Facultad de Ingeniería**
 -  **Se necesita access point**
 -  **Edificio T-7 - Facultad de Ingeniería**
Salones del 1er. y 2do. Nivel, T-7
 -  **Parte media I del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Parte media del 1er. y 2do Nivel, T-3
 -  **Ala Este I del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Ala Este del 1er. y 2do. Nivel, T-3
 -  **Ala Oeste del Edificio T-5 - Facultad de Ingeniería**
Salones del Ala Oeste del 3er. Nivel, T-7
 -  **Ala Oeste I del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Ala Oeste del 1er. y 2do. Nivel, T-3
 -  **Parte media II del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Parte media del 3er. y 4to. Nivel, T-3
 -  **Ala Este II del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Ala Este del 3er. y 4to Nivel, T-3
 -  **Ala Oeste II del Edificio T-3 - Facultad de Ingeniería**
Ala Oeste del 3er. y 4to. Nivel, T-3
 -  **Salón de Video de Conferencias T-1 - Facultad de Ingeniería**
2do. Nivel, T-1
 -  **Ala Este del Edificio T-5 - Facultad de Ingeniería**
Salones del Ala Este del 3er. Nivel, T-7

Fuente: elaboración propia.

Figura 49. Mapa de los lugares propuestos para la agregación de Access Point en FIUSAC



Fuente: elaboración propia.

La agregación de los Access Point propuestos en la figura 49, permitirá que haya mayor recepción de señal desde los salones de clases y otorgará acceso a un número mayor de usuarios.

Para no congestionar la red interna con usuarios que solamente desean internet y no acceder a la nube educativa, deberá haber internet desde los Access Point de las Escuelas, Decanatura, Centro de Cálculo y biblioteca. Los otros Access Point deberían dar acceso solamente a la red interna y por tanto a la nube educativa.

4.6. Plataforma

La nube educativa estará diseñada para funcionar sobre los dispositivos móviles que se presentan a continuación.

- Laptops
- Netbooks
- Smartphone
- Tableta

4.7. Sistema operativo

El sistema operativo sobre el cual funciona la nube educativa es indiferente, ya que dependerá más del navegador y que soporte HTML5, Javascript, CSS3 y XML. A continuación se presentan algunos sistemas operativos que soportan la nube educativa.

- Android
- iOS

- Windows, especialmente Windows 8
- GNU/Linux
- MAC OS

4.8. Diseño de la nube educativa

Las funciones a las cuales estarán restringidas en la nube educativa son las mostradas a continuación.

- Gestión de usuarios
- Autenticación del usuario
- Gestión de cursos
- Aula virtual
- Realizar hojas de trabajo
- Correo y chat
- Video tutoriales
- Foros y grupos
- Agenda
- Blog
- Postcast
- Ayuda en línea
- Herramienta para realizar diagramas, procesar texto, hojas de cálculo, presentaciones

4.9. Aula ideal

Aunque es conocido que los estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas utilizan comúnmente su laptop como instrumento de trabajo, el caso ideal sería que cada alumno accediera a clase con su dispositivo móvil.

Para el modelo de aula ideal el tipo de dispositivo móvil debe contar como mínimo con soporte en las tecnologías descritas en la sección 2.8, poseer un microprocesador de bajo consumo, pantalla entre 8 y 10 pulgadas, que permite una resolución de 1024x600 ó 1024x800, memoria RAM de 1Gb. conexión Wifi 802.11b/g, sistema de altavoces, micrófono y webcam incorporados. Opcional red 3G o 4G.

El uso que se le dará a la nube educativa a través del dispositivo móvil durante el desarrollo de los cursos será el mostrado a continuación.

- Recibir clases de manera semipresencial
- Realizar hojas de trabajo a distancia
- Realizar tareas a distancia
- Realizar los exámenes de manera presencial
- Anotar las clases magistrales que imparte el catedrático de manera semipresencial.

Para que el aula ideal exista también debe existir una capacitación de los catedráticos, mostrándoles la manera de como impartir su clases magistral, como utilizar la nube educativa para enseñar, y las maneras como pueden utilizar las herramientas que ofrece la nube educativa.

En clases presenciales debe innovarse la manera como se desarrollan los cursos, y mejorar la infraestructura con la cual se cuenta para la conexión a las redes inalámbricas, para evitar que colapsen, y tengan el suficiente alcance en el salón de clases.

CONCLUSIONES

1. La relación entre las TIC's y la educación tiene dos lados de la moneda. Por un lado, la sociedad se ven abocada a conocer y aprender sobre las TIC's. Por otro, las TIC's se puede aplicar al proceso educativo, provocando que el estudiante esté centrado en su aprendizaje, mejore su motivación e interés en aprender, sea más colaborativo, incentive la investigación, promueva la integración y estimule el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.
2. Los principales beneficios que proporciona la tecnología de computación en la nube a través de los dispositivos móviles son: económica, flexible, escalable, tiene tecnología de última generación y está diseñada para ser móvil.
3. Las principales limitaciones que presenta la tecnología de computación en la nube a través de dispositivos móviles es que las aplicaciones y el almacenamiento de los datos está centralizado, no garantiza la seguridad de la información, y se tiene dependencia de la conectividad a los servicios en línea.
4. Los factores que influyen en la aceptación, uso y desenvolvimiento de los usuarios en una nube educativa a través de dispositivos móviles en la Escuela de Ciencias y Sistemas, son el factor social, económico, tecnológico y pedagógico.

5. La metodología adecuada para el desarrollo de los cursos de computación en la nube a través de dispositivos móviles es que sea semipresencial o combinada. Proporcionando al alumno en el aprendizaje una retroalimentación directa y ayuda a desarrollar el aspecto individual, cooperativo y colaborativo.

RECOMENDACIONES

1. Motivar a los catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas para innovar la manera como desarrollan sus cursos, y así mejorar la calidad de enseñanza, al utilizar herramientas de tecnología informática.
2. Incentivar a las autoridades administrativas, a que estén abiertas a cambiar las metodologías de enseñanza, no el contenido sino la manera en la cual se imparten los cursos, y el uso de TIC's podría mejorar significativamente la manera como el estudiante aprende hoy en día.
3. Realizar un análisis de costo/beneficio a corto y largo plazo, para evaluar la factibilidad en la implementación de una nube educativa.
4. Motivar al estudiante a indagar más sobre las otras áreas de la sociedad donde se puede aplicar la computación en la nube a través de dispositivos móviles.
5. Desarrollar talleres informativos para los catedráticos de FIUSAC, para que así sepan cómo se puede utilizar TIC's en el desarrollo de los contenidos de los cursos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BROGHELLO, Cristian. *Slideshare: seguridad en cloud computing - seguinfo*. [en línea] [ref. de 5 de agosto de 2010] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/seguinfo/seguridad-en-cloud-computing-seguinfo>> [Consulta: 14 de enero de 2012].
2. CCOPACONDORI, Edwin. *No hay limites: cloud computing y el paradigma de google app engine*. [en línea] [ref. de 14 de enero de 2010] Disponible en Web: <<http://www.nohaylimites.com/?p=283>> [Consulta: 13 de enero de 2012].
3. COMPUNET. *Slideshare: tendencias de la tecnología informática: Computación en la nube*. [en línea] [ref. de 2010] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/DianaCullen/tendencias-de-la-tecnologa-informtica-computacin-en-la-nube>> [Consulta: 13 de enero de 2012].
4. CORREA, Jonthan; PARDO, Sayda. *Slideshare: computacion en la nube*. [en línea] [ref. de 2009] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/gio2345/computacion-en-nube>> [Consulta: 13 de enero de 2012].
5. *Definición de enseñanza*. [en línea] Disponible en Web: <<http://definicion.de/ensenanza/>> [Consulta: 11 de enero de 2012].

6. FINGEMAN, Hilda. *Educacion la guia 2000: Educación tradicional*. [en línea] [ref. de 2010] Disponible en Web: <<http://educacion.laguia2000.com/tipos-de-educacion/educacion-tradicional>> [Consulta: 12 de enero de 2012].
7. GEA, Miguel. *Slideshare: tendencias de la enseñanza en tecnología movil*. [en línea] [ref. de 2011] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/mgea/tendencias-en-la-enseanza-en-telefonamovil>> [Consulta: 13 de enero de 2012].
8. IBM. *Computación en nube para la empresa, parte 1: captura de la nube*. [en línea] [ref. de 1 de agosto de 2009] Disponible en Web: <http://www.ibm.com/developerworks/ssa/websphere/techjournal/0904_amrhein/0904_amrhein.html> [Consulta: 13 de Enero de 2012].
9. Instituto de Tecnologías Educativas. *Resumen Informes Horizon 2010*. [en línea] [ref. de 6 de mayo de 2010]. Disponible en Web: <http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Resumen_ITE_Informes_Horizon_2010.pdf> [Consulta: 16 de enero de 2012].
10. La Conferencia Internacional de Aprendizaje Ubicuo, La Revista Internacional de Aprendizaje Ubicuo, Colección de Libros y la Comunidad de Conocimiento en Línea. *Aprendizaje Ubicuo. Asuntos y Alcance*. [en línea] Disponible en Web: <<http://aprendizaje-ubicuo.com/ideas/scope-concerns/>> [Consulta: 12 de Enero de 2012].

11. MINAET. *Estudio Anual de Nuevas Tendencias Tecnológicas, Costa Rica*. [en línea] [ref. de 2011] Disponible en Web: <<http://www.telecom.go.cr/index.php/publicaciones/telecom/publicaciones/estudio-anual-de-tendencias-tecnologicas/download>> [Consulta: 12 de enero de 2012].
12. MONTERROSO CASTRO, Alvaro. *Docencia Universitaria: la educación tradicionalista, un paradigma a cambiar*. [en línea] Disponible en Web:<<http://www.encolombia.com/ventas/LibreriaDigital/DocenciaUniversitaria/DocenciaLaEducacion.htm>> [Consulta: 12 de enero de 2012].
13. NAVARRO, Lilibiana. *MIND: ¿Que es la Computacion en la Nube?* [en línea] [ref. de 19 de febrero de 2010] Disponible en Web: <<http://mind.com.co/%C2%BFque-es-la-computacion-en-la-nube/>> [Consulta: 14 de enero de 2012].
14. ORTIZ, Marcelo. *Educación en la Nube-Virtualidad y la Web 2.0*. [en línea] [ref. de 9 de octubre de 2012] Disponible en Web: <<http://prezi.com/ffuhbjdm3yyr/educacion-en-la-nube/>> [Consulta: 14 de enero de 2012].
15. PEREZ RUIZ, Enrique. *Traducciones, howtos, Unix, Linux, Windows, redes: fundamentos de la computación en nube (cloud computing)*. [en línea] [ref. de 11 de enero de 2011] Disponible en Web:<<http://www.tecnodelinglésalcastellano.com/2011/01/fundamentos-de-la-computacion-en-nube.html>> [Consulta: 13 de enero de 2012].

16. *La educación tradicionalista*. [en línea] Disponible en Web: <<http://www.psicopedagogia.com/articulos/?articulo=322>> [Consulta: 12 de enero de 2012].
17. RAMIREZ, Raul. *Isopixel. 4o Estudio de consumo de medios digitales de IAB México*. [en línea] [ref. de 2011] Disponible en Web: <<http://isopixel.net/archivo/2011/11/4o-estudio-de-consumo-de-medios-digitales-de-iab-mexico/>> [Consulta: 12 de enero de 2012].
18. REAL GARCIA, Jose Julio. *Universidad Autónoma de Madrid: Educación "en la nube"*. [en línea] Disponible en Web: <<http://ddd.uab.cat/pub/dim/16993748n15a1.pdf>> [Consulta: 16 de enero de 2012].
19. SANCLEMENTE, Julieth; SALAS, Santiago. *Slideshare: cloud computing*. [en línea] [ref. de 2010] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/juliethlaenana/cloud-computing-4178925>> [Consulta: 13 de enero de 2012].
20. *Slideshare: Paradigmas y Modelos Educativos I*. [en línea] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/SaladeHistoria/paradigmas-y-modelos-educativos-i>> [Consulta: 9 de enero de 2012].
21. SUAREZ, Javier. *Computación Ubicua: El paradigma de la Ubicuidad*. [en línea] Disponible en Web: <<http://javiersuarez-ubicuidad.blogspot.com/2010/05/internet-es-una-de-las-herramientas.html>> [Consulta: 9 de enero de 2012].

22. *Computacion en nube: tendencias para el futuro inmediato*. [en línea] [ref. de 18 de mayo de 2009] Disponible en Web: <<http://www.tendenciadigital.com.ar/internet/noticias/computacion-en-nube-tendencias-para-el-futuro-inmediato.html>> Consulta: 14 de enero de 2012].
23. TEJEDA, Estela. *Esfinge No. 38: Nuevas tendencias educativas*. [en línea] [ref. de septiembre de 2003] Disponible en Web: <<http://www.editorial-na.com/articulos/articulo.asp?artic=175>> [Consulta: 14 de enero de 2012].
24. TÍSCAR, Lara. *Mobile Learning EOI en el libro Espiral-Educared*. [en línea] [ref. de 2011] Disponible en Web: <<http://www.eoi.es/blogs/mlearning/mobile-learning-eoi-en-el-libro-espinal-educared/>> [Consulta: 14 de enero de 2012].
25. VILLEGAS DIANTA, Adrian. *Slideshare: Tema 02 - Unidad 2 - Los Actuales Paradigmas Educativos - Educar en la Sociedad del Conocimiento*. [en línea] Disponible en Web: <<http://www.slideshare.net/adrianvillegasd/tema-02-unidad-2-los-actuales-paradigmas-educativos-educar-en-la-sociedad-del-conocimiento>> [Consultado: 14 de enero de 2012].

APÉNDICE: ENCUESTA

Se realizó las siguientes encuestas a través del sitio web google Doc's, teniendo una muestra de 148 estudiantes y 5 catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de FIUSAC.

Los link temporales son los mostrados a continuación.

- Catedráticos:

https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?hl=en_US&pli=1&formkey=dDgtSI84V21mdXJ1ZzlwMnBZVkpYR2c6MA#gid=0

- Estudiantes:

https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?hl=en_US&pli=1&formkey=dHFvQjRMdU1wTTBlb2wwaIFfZXB2SIE6MA#gid=0