



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

**FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL  
CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE  
SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA  
DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA**

**Abraham Darick Tuquer González**

Asesorado por la Inga. Mayra Grisela Corado García

Guatemala, agosto de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL  
CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE  
SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA  
DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**ABRAHAM DARICK TUQUER GONZÁLEZ**

ASESORADO POR LA INGA. MAYRA GRISELA CORADO GARCÍA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo 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. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera
EXAMINADORA	Inga. Sonia Yolanda Castañeda Ramírez
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:

**FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha abril de 2013.

  
**Abraham Darick Tuquer González**



Ciudad de Guatemala, 26 de mayo de 2014

Ing. Silvio José Rodríguez  
Coordinador de la Unidad de  
Prácticas de Ingeniería y E. P. S.  
Presente


Estimado Ing. Rodríguez:

De la manera más atenta y por este medio, informo a usted que, como Asesor y Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E. P. S.) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas **ABRAHAM DARICK TUQUER GONZÁLEZ**, procedí a revisar el Informe Final de la Práctica de EPS, cuyo título es: **"FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

En tal virtud, doy dicho informe por APROBADO solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

  
**Mayra Grisela Corado Garcia**  
Ingeniera en Ciencias y Sistemas  
Colegiado No. 4271

---

Inga. Mayra Corado  
Asesor – Supervisor de E.P.S  
Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 27 de mayo de 2014.  
REF.EPS.DOC.620.05.2014.

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Rodríguez Serrano .


Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Abraham Darick Tuquer González** carné No. **200815408** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS, PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

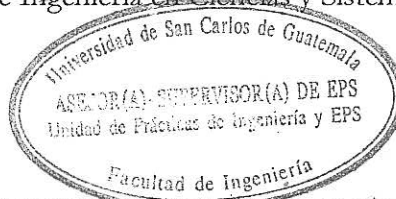
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

  
Inga. Floriza Felipa Avila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA





Guatemala, 27 demayo de 2014.  
REF.EPS.D.304.05.2014.

Ing. Marlon Antonio Pérez Turk  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Perez Turk.

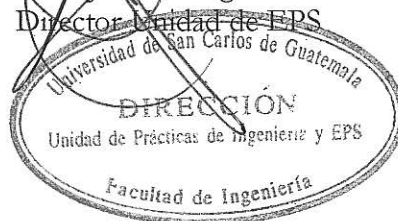
Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS, PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria **Abraham Darick Tuquer González carné No. 200815408** quien fue debidamente asesorado por la Inga. Mayra Grisela Corado García y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

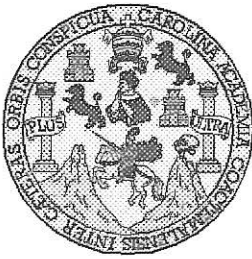
Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano  
Director Unidad de EPS



SJRS/ra



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

Guatemala, 4 de Junio de 2014

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

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **ABRAHAM DARICK TUQUER GONZÁLEZ**, carné **2008-15408**, titulado: **"FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS, PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,

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





E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
D  
E  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
Y  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación "FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", realizado por el estudiante ABRAHAM DARICK TUQUER GONZÁLEZ, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



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

Guatemala, 20 de agosto 2014



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **FORTALECIMIENTO DE LA REFORMA CURRICULAR A TRAVÉS DEL PROCESO DE REVISIÓN DEL CONTENIDO DE CURSOS DE LAS ÁREAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y DESARROLLO DE SOFTWARE, CON EL PERFIL DEL EGRESADO BASADO EN COMPETENCIAS PARA LA CARRERA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Abraham Darick Tuquer González** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, agosto de 2014

/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por las bendiciones de cada día, por haberme guiado y fortalecido durante esta etapa para lograr mis metas.

### **Mis padres**

Astrid González y Edgar Tuquer, por su amor incondicional, paciencia y confianza puesta en mí. Porque son una de mis mayores fortalezas e inspiración para seguir adelante.

### **Mis hermanos**

Edgar, Gibrán y Carolina Tuquer González, por todo el amor, apoyo y compañía que me han brindado a lo largo de este tiempo.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Mis amigos y compañeros**

Mario Hernandez, Fernando Monterroso, Julio Lemus y Marvin Villatoro, por acompañarme en este viaje llamado carrera universitaria, de principio a fin.

### **Mis amigas de CALUSAC**

Rosemary Hernández, Yesca Medina y en especial a Geraldine De León, porque sin su apoyo no hubiera podido terminar la carrera.

### **Mis amigos de la Facultad**

A los que inesperados pero muy apreciados amigos de los últimos años, Diego Salan, Werner Aldana, Pablo Figueroa, Josué Flores.

### **Mis asesores**

Por apoyarme en la realización de este trabajo. En especial a Mayra Corado, por la paciencia y dedicación.

### **Mis catedráticos**

Por todas sus enseñanzas que son el cimiento del conocimiento de muchos colegas y el mío.

### **A la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme como profesional, enseñándome que día a día el aprendizaje nunca termina.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Escuela de Ciencias y Sistemas.....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	4
1.1.3. Visión.....	5
1.1.4. Objetivos generales .....	5
1.1.5. Situación actual .....	6
1.1.6. Perfil vigente .....	7
1.1.6.1. Conocimientos .....	7
1.1.6.2. Habilidades .....	8
1.1.6.3. Aptitudes.....	8
1.2. Proyecto Tuning A.L. ....	9
1.2.1. Objetivos.....	10
1.2.2. Resultados.....	10
1.2.3. Líneas de trabajo .....	11
1.2.4. Estructura .....	12
1.3. Fortalecimiento de la Reforma Curricular .....	13
1.3.1. Aprendizaje basado en competencias .....	14

1.3.2.	Requisitos del aprendizaje basado en competencias .....	14
1.3.3.	El aprendizaje basado en competencias y la empleabilidad laboral .....	16
1.4.	Metodología de trabajo.....	16
1.4.1.	Fase de investigación.....	18
1.4.2.	Fase Técnico-Profesional.....	18
1.4.3.	Fase de Enseñanza-Aprendizaje .....	19
2.	PROPUESTA DE PERFILES POR ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL .....	21
2.1.	Perfil del egresado basado en competencias.....	21
2.2.	Descripción de la actividad.....	23
2.2.1.	Público objetivo .....	23
2.2.2.	Objetivos específicos de la actividad.....	24
2.2.3.	Herramientas utilizadas .....	24
2.2.4.	Metodología de aplicación.....	25
2.2.5.	Resumen de participación .....	28
2.2.6.	Docentes y tutores académicos .....	28
2.2.7.	Estudiantes.....	32
2.3.	Resultados obtenidos.....	35
2.3.1.	Ciencias de la computación.....	36
2.3.2.	Desarrollo de Software .....	39
2.4.	Perfiles obtenidos.....	42
2.4.1.	Ciencias de la computación.....	42
2.4.2.	Objetivos del área .....	44
2.4.3.	Competencias adicionales.....	45
2.4.4.	Perfiles para los cursos del área .....	45

2.4.4.1.	Arq. de Computadores y Ensambladores 1 .....	48
2.4.4.2.	Arq. de Computadores y Ensambladores 2 .....	49
2.4.4.3.	Inteligencia Artificial 1 .....	50
2.4.4.4.	Lenguajes Formales y de Programación .....	51
2.4.4.5.	Organización Computacional.....	52
2.4.4.6.	Organización de Lenguajes y Compiladores 1.....	53
2.4.4.7.	Organización de Lenguajes y Compiladores 2.....	54
2.4.4.8.	Redes de Computadoras 1 .....	55
2.4.4.9.	Redes de Computadoras 2 .....	56
2.4.4.10.	Sistemas Operativos 1.....	57
2.4.4.11.	Sistemas Operativos 2.....	58
2.4.5.	Desarrollo de software .....	59
2.4.6.	Objetivos del área .....	60
2.4.7.	Competencias adicionales .....	61
2.4.8.	Perfiles para los cursos del área.....	61
2.4.8.1.	Análisis y Diseño de Sistemas 1 .....	64
2.4.8.2.	Análisis y Diseño de Sistemas 2.....	65
2.4.8.3.	Bases de Datos Avanzadas.....	66
2.4.8.4.	Sistemas de Bases de Datos 1 .....	67
2.4.8.5.	Sistemas de Bases de Datos 2.....	68
2.4.8.6.	Software Avanzado.....	69
2.4.9.	Recomendaciones y/o comentarios de los docentes y tutores académicos .....	70

3. METODOLOGÍA PARA LA REVISIÓN DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS .....	71
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES .....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	81
APÉNDICES.....	83
ANEXOS.....	113



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Estructura organizativa del Proyecto Tuning.....	12
2.	Diagrama de la metodología de prototipos.....	17
3.	Participación de docentes y tutores académicos .....	28
4.	Participación de docentes y tutores por área .....	29
5.	Participación estudiantes por área .....	33
6.	Repitencia de los participantes por área .....	34
7.	Porcentajes de repitencia de los participantes por área.....	35
8.	Ciencias de la Computación - Nivel de logro esperado.....	37
9.	Desarrollo de Software - Nivel de logro esperado.....	40
10.	Flujograma de las etapas del diseño curricular por competencias.....	72

### TABLAS

I.	Tabla I. Competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC .....	21
II.	Participación de docentes y tutores académicos .....	30
III.	Conteo de semestres como tutor del curso.....	31
IV.	Cursos del área de Ciencias de la Computación .....	36
V.	Ciencias de la computación - Detalle de nivel de logro esperado .....	38
VI.	Cursos del área de Desarrollo de software .....	39
VII.	Ciencias de la Computación - Detalle de nivel de logro esperado .....	41
VIII.	Perfil basado en competencias del área de Ciencias de la Computación.....	43

IX.	Objetivos del área de Ciencias de la Computación.....	44
X.	Competencias adicionales del área de Metodología de Sistemas.....	45
XI.	Participación por cursos del área de Ciencias de la Computación .....	46
XII.	Matriz de competencias por cursos del área Ciencias de la Computación.....	47
XIII.	Perfil basado en competencias del curso de Arq. de Computadores y Ensambladores 1 .....	48
XIV.	Perfil basado en competencias del curso de Arq. de Computadores y Ensambladores 2 .....	49
XV.	Perfil basado en competencias del curso de Inteligencia Artificial 1 .....	50
XVI.	Perfil basado en competencias del curso de Lenguajes Formales y de Programación.....	51
XVII.	Perfil basado en competencias del curso de Organización Computacional.....	52
XVIII.	Perfil basado en competencias del curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 1 .....	53
XIX.	Perfil basado en competencias del curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 2 .....	54
XX.	Perfil basado en competencias del curso de Redes de Computadoras 1 .....	55
XXI.	Perfil basado en competencias del curso de Redes de Computadoras 2 .....	56
XXII.	Perfil basado en competencias del curso de Sistemas Operativos 1....	57
XXIII.	Perfil basado en competencias del curso de Sistemas Operativos 2....	58
XXIV.	Perfil basado en competencias del área de Programación de Sistemas .....	59
XXV.	Objetivos del área de Programación de Sistemas .....	60
XXVI.	Competencias adicionales del área de Programación de Sistemas .....	61
XXVII.	Participación por cursos del área de Programación de Sistemas .....	62

XXVIII.	Matriz de competencias por cursos del área de Programación de Sistemas .....	63
XXIX.	Perfil basado en competencias del curso de Análisis y Diseño de Sistemas 1 .....	64
XXX.	Perfil basado en competencias del curso de Análisis y Diseño de Sistemas 2 .....	65
XXXI.	Perfil basado en competencias del curso de Bases de Datos Avanzadas .....	66
XXXII.	Perfil basado en competencias del curso de Sistemas de Bases de Datos 1 .....	67
XXXIII.	Perfil basado en competencias del curso de Sistemas de Bases de Datos 2 .....	68
XXXIV.	Perfil basado en competencias del curso de Software Avanzado .....	69



## **GLOSARIO**

<b>Acreditación</b>	Reconocimiento público, respecto de la calidad del servicio académico que ofrece una institución educativa, certificar con responsabilidad social.
<b>Acreditación institucional</b>	Reconocimiento de la calidad del funcionamiento básico global de una institución académica universitaria.
<b>Acreditar</b>	Asegurar la calidad del servicio académico que ofrece una institución educativa.
<b>Actitud</b>	Es una disposición anímica permanente a actuar de determinada manera.
<b>Áreas curriculares</b>	Son campos afines de conocimiento que se constituyen en cursos con unidades funcionales, dentro de su ámbito y en relación con otros campos curriculares.
<b>Capacidad</b>	Es una potencialidad que permite realizar algo. Es un concepto muy general que se aplica a operaciones mentales, actividades físicas, control emocional, entre otros.

<b>Cognitivo</b>	Es aquello que pertenece o que está relacionado al conocimiento. Este, a su vez, es el cúmulo de información que se dispone gracias a un proceso de aprendizaje o a la experiencia.
<b>Competencia</b>	Saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales debidamente articulados que posee una persona para desempeñarse con calidad en cualquier ámbito de la vida.
<b>Competencias específicas</b>	Se relacionan con los aspectos técnicos directamente relacionados con la ocupación y no son fácilmente transferibles a otros contextos laborales.
<b>Competencias genéricas</b>	Se relacionan con los comportamientos y actitudes laborales propios de diferentes ámbitos de producción, como trabajo en equipo, negociación, planificación, entre otros.
<b>Competencias instrumentales</b>	Tienen función instrumental, entre ellas: habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas, destrezas lingüísticas.
<b>Competencias interpersonales</b>	Son capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Destrezas sociales.

<b>Competencias profesionales</b>	Son capacidades para realizar tareas profesionales complejas que requieren de conocimiento profesional, habilidades, destrezas, actitudes, internalización de valores y otros elementos necesarios.
<b>Competencias sistémicas</b>	Son las destrezas y habilidades que conciernen a los sistemas como totalidad. Incluyen la habilidad de planificar cambios y prever mejoras. Requieren adquisición previa de competencias instrumentales e interpersonales.
<b>Conocimiento profesional</b>	Es el conocimiento que permite una acción profesional eficaz. Es multidisciplinario, aun cuando pueda tener su centro de gravedad, para un profesional determinado, en una disciplina específica.
<b>Contenidos</b>	Conforman el conjunto de saberes que se constituyen en medios que promueven el desarrollo integral de los y las estudiantes y se organizan en conceptuales, procedimentales y actitudinales.
<b>Destreza</b>	Es una capacidad de tipo motriz en un nivel de eficacia.
<b>Habilidad</b>	Es la capacidad de realizar eficazmente tareas de tipo intelectual, cognitivo.

<b>Perfil de egreso</b>	Descripción de competencias que debe saber utilizar el profesional en su desempeño laboral.
<b>Proyecto Tuning</b>	Es una iniciativa de varias universidades que busca iniciar un diálogo para intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de Educación Superior, favoreciendo el desarrollo de la calidad, de la efectividad y de la transparencia.
<b>Red curricular</b>	Gráfica que mapea el recorrido vertical y horizontal que el estudiante debe seguir para completar una carrera.
<b>Reforma curricular</b>	Proceso de reestructuración del plan de estudios que conlleva la evaluación de áreas de estudio y revisión de perfiles de estudiantes, docentes y administrativos.



## RESUMEN

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se encuentra en la etapa inicial de acreditación, anteriormente se realizaron análisis y propuestas de mejoras a los cursos que conforman el *pensum* de la misma.

El desarrollo del presente trabajo consiste en elaborar un perfil basado en competencias, para cada área de formación profesional y a partir de estos un perfil para cada curso.

Los productos entregables a la Escuela de Ciencias y Sistemas, según el avance del trabajo de EPS se listan en los siguientes puntos:

- Perfil basado en competencias, para cada área de formación profesional.
- Perfil basado en competencias, para cada curso que conforma las áreas de formación profesional.
- Matriz comparativa de competencias versus áreas y cursos.
- Metodología para la revisión de contenidos en los cursos de las áreas de formación profesional.

El proyecto se desarrolló principalmente a través de encuestas y cuadros de análisis dirigidos a estudiantes, tutores y docentes de la Escuela de Ciencias y Sistemas, que se formularon aplicando prácticas aprendidas en conferencias y talleres orientados al proceso de Reforma Curricular, facilitados por la facultad.



## OBJETIVOS

### General

Definir un perfil para cada área de formación profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas así como para los cursos que las conforman, tomando como modelo el diseño curricular basado en competencias, fortaleciendo así el proceso de Reforma Curricular.

### Específicos

1. Determinar las competencias que se desarrollan en cada curso de las áreas de formación profesional, según los contenidos definidos.
2. Elaborar una matriz comparativa de competencias *versus* cursos de cada área de formación profesional.
3. Realizar un análisis prospectivo sobre la matriz de resultados obtenidos.
4. Sintetizar los objetivos generales para cada área de formación profesional.
5. Definir una metodología para garantizar la sostenibilidad de la revisión de competencias contra contenidos, aplicable a largo plazo.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente la Facultad de Ingeniería cuenta con distintas carreras que se encuentran en el proceso de actualización y Reforma Curricular, entre los cuales está la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. A solicitud de la Escuela de Ciencias y Sistemas se presenta este proyecto como fortalecimiento del proceso, el cual se encuentra inmerso en las etapas de: diagnóstico y reformulación de perfiles.

Se considera de suma importancia la evaluación del cumplimiento de las competencias que se desarrollan a lo largo de cada curso que forma parte de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, y cómo este cumplimiento afecta al egresado en su inserción al mercado laboral, en tal contexto se requiere la elaboración de los perfiles tomando como modelo el diseño curricular basado en competencias.

La formación basada en competencias principalmente en la Educación Superior establece un aprendizaje centrado en el estudiante y orientado a la práctica profesional. Se enfoca en el perfil que tienen los egresados de cada carrera, permitiendo que los empleadores tengan una visión de las capacidades y por lo tanto el desempeño de los egresados, y que estos a su vez las puedan evaluar, perfeccionar y complementar a lo largo de sus estudios.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, según el área curricular de Diseño de Ingeniería se divide en las siguientes áreas de formación: Ciencias de la Computación, Desarrollo de Software, Metodología de Sistemas y Programación de Sistemas.

Cada curso cuenta con programas o guías donde los estudiantes podrán conocer la descripción del curso, los objetivos generales y específicos, temario de contenidos, métodos de evaluación, bibliografías y otros aspectos que se desarrollan a lo largo de cada semestre. Asimismo, cada programa tiene embebido el cumplimiento de competencias que conforman el perfil del egresado de la carrera, pero actualmente no se hace alguna referencia a las mismas.

Este documento está organizado en tres capítulos que contienen la documentación del proyecto. El primero capítulo abarca el marco teórico con información sobre antecedentes, información y estado actual de la carrera, diseño curricular y aprendizaje basado en competencias, los cuales se utilizaron como referencia conceptual. El segundo capítulo describe la metodología de trabajo de las actividades realizadas, resume y muestra los resultados obtenidos por medio de gráficos y conclusiones detalladas. El tercer capítulo presenta y propone una metodología documentada a utilizar en una siguiente iteración o reevaluación de esta etapa del proceso. Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones determinadas al finalizar el proyecto.

# **1. MARCO TEÓRICO**

## **1.1. Escuela de Ciencias y Sistemas**

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas posee como objetivo principal, apoyar la solución de los problemas para el desarrollo integral del país a través de la aplicación de técnicas propias del área de computación y de la visión de sistemas. Busca el pleno aprovechamiento de la más actualizada tecnología de procesamiento de la información, para mejorar los procesos, sistematizando y automatizando todo tipo de organizaciones, en búsqueda de una mayor efectividad y eficiencia.

La visión de la carrera implica capacitar a los estudiantes para identificar las oportunidades de mejoramiento y poder aplicar los conceptos teóricos de una manera creativa en el diseño, construcción e implementación de aplicaciones que sean acordes a la situación nacional. A través de estas soluciones desarrolladas junto a grupos multidisciplinarios de trabajo los egresados podrán elevar el nivel tecnológico y productivo de las empresas y organizaciones en donde se desempeñen.<sup>1</sup>

### **1.1.1. Reseña histórica**

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas a nivel de licenciatura fue creada por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en su sesión del 25 de septiembre de 1970, según acta No. 819, punto cuarto. La misma empezó a funcionar en 1972, y en ese entonces se definió como: “La Ingeniería en

---

<sup>1</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Descripción de la carrera.

Ciencias y Sistemas es aquella rama de la Ingeniería que trata con los problemas característicos en la planificación, diseño, operación y control de los sistemas en gran escala que tienen su origen con el desarrollo tecnológico de la sociedad”.

La naturaleza de los problemas con que se enfrenta el ingeniero en sistemas lo lleva a integrar equipos de trabajo en donde participan profesionales de otras áreas. El enfoque interdisciplinario que caracteriza a este profesional hace necesario que conozca con profundidad las ciencias de la ingeniería y que tenga suficiente facilidad en la aplicación de los métodos matemáticos, especialmente en lo que se refiere a los modelos del mundo físico. La importancia del enfoque de sistemas cubierto en la carrera hacia atractiva la carrera como un primer paso para aquellos estudiantes que deseaban posteriormente continuar con una especialización en alguna otra área donde aplicar ambos conocimientos.

De esta cuenta en 1977 se modificó temporalmente la carrera por un programa de posgrado con el nombre de Maestría en Sistemas, dirigido principalmente a aquellos profesionales con títulos de Ingeniería, Arquitectura, Economía o Administración de Empresas, que por la naturaleza de su trabajo requerían de profundizar en las nuevas técnicas que ofrecía el enfoque de sistemas. Este programa pretendía que los estudiantes no ingenieros adquirieran los conocimientos de matemática y programación de computadoras equivalente a los que egresaban con el grado de licenciatura de la Facultad de Ingeniería.

En 1982 la Junta Directiva nombró una comisión de profesionales cuyo objetivo fue determinar el marco conceptual, necesidades y enfoque para la enseñanza de la computación y las técnicas del enfoque de sistemas en la



facultad. Como primera limitación, el propio marco e intereses de la Facultad de Ingeniería presentaba como única opción montar una carrera con un enfoque de ingeniería. Esto eliminó la posibilidad de implantar una carrera de sistemas de informática con un enfoque gerencial y/o administrativo, asimismo, quedó eliminado cualquier enfoque de Ciencias de la Computación que no lleve consigo los elementos de ingeniería.

A su vez, la Ingeniería de Software (con un fuerte enfoque matemático - teórico en el estudio del desarrollo de software) quedó descartado por no existir una verdadera necesidad en esos momentos por este tipo de profesional en el medio. Asimismo se eliminó la posibilidad de una ingeniería de hardware, puesto que, para el tipo de aplicaciones con que se contaba esta área podía ser cubierta por un ingeniero eléctrico con cursos en el área de computación.

Por otro lado una ingeniería únicamente en sistemas se consideró en su momento como un área sumamente compleja para estudiantes de pregrado, siendo más en contenido de una especialización a nivel de posgrado. Lo anterior no elimina el hecho de ser sumamente importante para los estudiantes a nivel de licenciatura el iniciarse en las técnicas de la ingeniería en sistemas, para poder reconocer su aplicación cuando sea necesaria.

Finalmente se optó por una carrera con el enfoque de Ingeniería en Computación, sin dejar por un lado los conocimientos del área de metodología de ciencias y sistemas, para los cuales esta carrera deberá actuar como vehículo de introducción y transmisión dentro de la Facultad de Ingeniería. Como consecuencia de lo anterior la Junta Directiva de la Facultad, en sesión del 9 de noviembre de 1982, en el acta No. 056-82, punto sexto, decidió reestructurar el pensum de estudios de la carrera, haciendo ver la necesidad de brindar a los estudiantes guatemaltecos la oportunidad de estar al día en los

últimos adelantos científicos, que es necesario el desarrollo académico en el área de procesamiento de la información y de los sistemas. En ese momento se denominó Ingeniería de Computación y Sistemas, nombre que por razones legales no fue posible utilizar, quedando hasta la fecha el título de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y dejando la duración de esta en 5 años.

A partir del enfoque dado a la carrera buscando mantener siempre el nivel de actualización en un área donde se presentan cambios acelerados, tanto en hardware como en software, se han continuado de manera permanente con la revisión y actualización de contenidos; siendo estos revisados por los catedráticos, dirección de la carrera, el consejo de escuela y autorizados por junta directiva.<sup>2</sup>

### **1.1.2. Misión**

Al estudiante otorgar las competencias acertadas que garanticen el éxito en la búsqueda del conocimiento por medio de los distintos estilos de aprendizaje y fomentando la investigación de manera permanente que le permita una mejor continuidad en su calidad de vida. Tomado en cuenta las opciones que el país ofrece a las distintas áreas del mercado actual (logística, administración, información tecnología, finanzas, contabilidad, comercial, entre otros), tomando en cuenta el ámbito internacional debido a la alta competencia que se maneja en estos tiempos.

Proporcionar información sobre los diferentes cambios y actualizaciones que se tiene a nivel mundial para estar enterados de los nuevos sistemas y aplicaciones que se están trabajando.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Historia.

<sup>3</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Misión.

### **1.1.3. Visión**

“Reconocer al estudiante de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala como un profesional de alto nivel, en base a los saberes incorporados en el *pensum* de estudios que permitan formar al estudiante de manera integral para el ejercicio profesional, otorgándole los instrumentos adecuados para su desarrollo ocupacional”.<sup>4</sup>

### **1.1.4. Objetivos generales**

Los objetivos generales planteados para la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas incluyen los siguientes aspectos:

- Brindar una formación adecuada que permita contribuir al desarrollo de Guatemala, a través de la aplicación funcional de los conocimientos técnicos en las áreas de computación y sistemas.
- Generar una mentalidad de cambio y adaptación en los profesionales que les permita contar con la capacidad de autoeducarse de una manera permanente. Esto inicia con poder identificar la necesidad de cambio tanto a título personal, como en la organización en la que participe, poder analizar y diseñar soluciones y posteriormente implementarlas con éxito.
- Proveer a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarias para poder interactuar de manera efectiva con todos los miembros de la organización en donde participen, fomentando el uso de la tecnología, la aplicación de las herramientas de sistemas y fomentando procesos internos de mejora.

---

<sup>4</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Visión.

- Mantener un *pensum* de estudios que incluya los últimos avances en cada una de las diferentes tecnologías relacionadas con los campos de acción de la computación e informática, así como en la aplicación de las técnicas de la ingeniería de sistemas.<sup>5</sup>

### **1.1.5. Situación actual**

La carrera consta de 10 semestres y 250 créditos. Está dividida en tres áreas de especialización, una de conocimientos básicos y un área de EPS (Ejercicio Profesional Supervisado). Además de las áreas propias de la carrera, esta cuenta con una rama de cursos para optar a un Diplomado en Administración de Empresas. Desde 1971 cuando la carrera se fundó, esta ha pasado por muchos cambios y renovaciones. En sus inicios el *pensum* de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas estaba conformado en gran parte por cursos de otras ramas de la ingeniería. Con el tiempo y el avance de la tecnología informática, se ha ido rediseñando el *pensum* cada 5 o 6 años para cubrir los temas de más actualidad. Además de las áreas de estudio, todo estudiante de la facultad debe acreditar conocimientos en idioma inglés.

Durante las diferentes actualizaciones que se han hecho al *pensum* de estudios, se mantienen diferentes aspectos que conforman la metodología educativa de la carrera, dentro de los que destacan los siguientes puntos: se mantiene un énfasis fuerte en la importancia de la clase magistral dada por el catedrático, complementada por clases prácticas y ejercicios de aplicación impartidos por auxiliares nombrados para cada curso.

---

<sup>5</sup> Portal Wikiversidad. USAC. Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Objetivos generales.

Se busca una independencia entre los aspectos teóricos planteados en clase y las diferentes marcas de productos, tanto de hardware como de software que existen en el mercado y que implementan conceptos tecnológicos, buscando preparar al estudiante para trabajar en cualquiera de los diferentes ambientes de desarrollo que pueden llegar a existir en una empresa u organización.

Se maneja también una fuerte carga de trabajo para el estudiante que lo lleva a aplicar los diferentes conceptos teóricos a través de diferentes herramientas, reforzando el concepto de autoestudio de los lenguajes y herramientas prácticas que utilizará, ya que esta será una característica inherente a su trabajo profesional, producto de los acelerados cambios que se dan en el área.<sup>6</sup>

### **1.1.6. Perfil vigente**

El perfil del egresado de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad San Carlos de Guatemala, data de 1994. Está dividido por áreas de acuerdo a los aspectos a considerar dentro de las habilidades y conocimientos que deben llenar los egresados. Estas áreas son las siguientes:

#### **1.1.6.1. Conocimientos**

- Conocimientos de índole general: en el que se consideran las ciencias académicas generales, relaciones interpersonales e idioma inglés.

---

<sup>6</sup> Portal Wikiversidad. USAC. Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Pensum.

- Conocimientos de índole específica: referentes a las ciencias de su especialidad, las que cubren las ciencias de la computación, metodología de sistemas y desarrollo de sistemas de información.<sup>7</sup>

#### **1.1.6.2. Habilidades**

- Planteo y resolución de problemas: visión integral de los problemas considerando todos los elementos en juego, utilizando un enfoque sistemático.
- Generalización: capacidad de generalizar soluciones y aprender de su experiencia.
- Relaciones interpersonales: hábil para persuadir, trabajar en equipo, exponer con claridad y concreción, así como trabajar bajo presión.
- Administración de recursos: lograr resultados, agrupar voluntades en torno a sus planes de acción y llevar un proceso racional de toma de decisiones.
- Abstracción: habilidad para modelar e interpretar variables abstractas.
- Autoaprendizaje: saber qué buscar, cómo buscar, dónde buscar, cuánto buscar y cuando surge la necesidad de nuevos aprendizajes.
- Análisis y síntesis: habilidad de manejo de herramientas útiles.<sup>8</sup>

#### **1.1.6.3. Aptitudes**

- Ordenado y metódico.
- Capacidad de trabajar bajo objetivos claramente establecidos.
- Responsable.
- Investigador.

---

<sup>7</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Perfil del egresado. Conocimientos.

<sup>8</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Perfil del egresado. Habilidades.

- Respetuoso del medio ambiente.
- Auto adaptable al medio en que se desenvuelve.
- Eficaz y eficiente.
- Abierto a comprender otros puntos de vista.
- Saber distinguir hechos, opiniones, creencias y valores.
- Autoestima.
- Estar presto a conocer los principios básicos de las múltiples disciplinas con las cuales pudiera llegar a tener relación (Multidisciplinario).<sup>9</sup>

## **1.2. Proyecto Tuning A.L.**

Para el proceso de Reforma Curricular de la carrera, se busca llevar una metodología paralela a la que se presenta en el Proyecto Tuning A.L., ya que según su descripción, representa una metodología de procesos de reforma curricular basados en un enfoque por competencias.

Cabe mencionar que en este proyecto no se ha hecho presente la participación del sector de informática y tecnologías de la información, por lo que no se tiene algún precedente de las actividades descritas en el presente trabajo.

Actualmente se han integrado al proyecto 18 países de América Latina, 182 universidades, 16 titulaciones y 12 áreas temáticas, entre las cuales se encuentran: Administración de Empresas, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina y Química mediante las definiciones aceptadas en común de resultados profesionales y de aprendizaje.

---

<sup>9</sup> Portal Escuela de Ciencias y Sistemas. Perfil del egresado. Aptitudes.

### **1.2.1. Objetivos**

En resumen, el proyecto tiene como objetivos: construir de un espacio de Educación Superior en América Latina a través de la convergencia curricular, desarrollar perfiles profesionales en términos de competencias genéricas, así como, mejorar la colaboración e intercambio de información entre las instituciones de educación superior.

Teniendo en cuenta estos objetivos, se puede notar que el enfoque del diseño curricular basado en competencias, actualmente es aceptado e implementado en la educación superior, con el fin de desarrollar las distintas carreras e impulsarlas a nivel de América Latina, lo cual valida las actividades realizadas en el presente informe.

### **1.2.2. Resultados**

Siguiendo la metodología Tuning para el proceso de reforma de la carrera, se esperan los siguientes productos:

- Competencias genéricas para la carrera.
- Competencias específicas de las áreas temáticas.
- Diagnóstico general de la carrera comparada con otras universidades en cuanto a: duración de las titulaciones, sistema de créditos, tipo de créditos, métodos de enseñanza y aprendizaje.
- Documentos de trabajo para discusión, reflexión y debate de los participantes del proyecto.
- Redes temáticas.
- Foros de discusión y debate del estado actual de la carrera.



### **1.2.3. Líneas de trabajo**

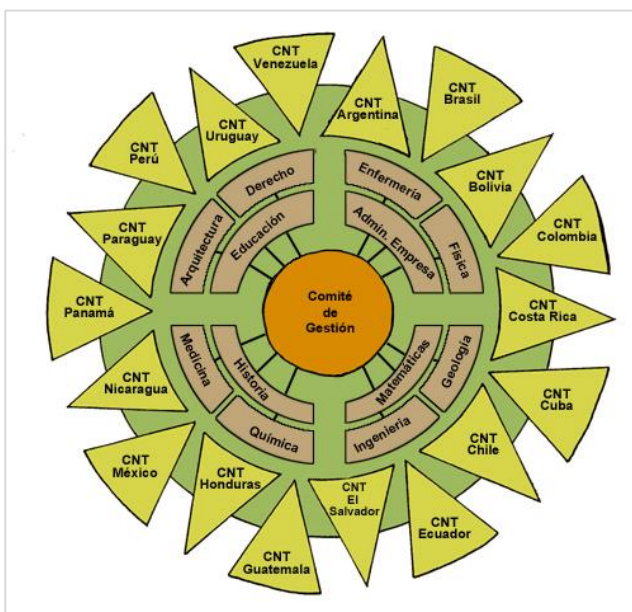
El proyecto se enfoca en cuatro líneas de trabajo:

- **Competencias:** comprenden atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier carrera, son considerados importantes por la sociedad y en algunos casos pueden ser comunes a todas o casi todas las carreras.
- **Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación:** comprende todas las actividades que conllevan la preparación de una serie de materiales que permitan visualizar cuáles serán los métodos de enseñanza, aprendizaje y evaluación más eficaces para el logro de los resultados del aprendizaje y las competencias identificadas en la primer línea de trabajo. Se espera que cada estudiante experimente varios enfoques y tenga acceso a diferentes contextos de aprendizaje, independientemente de su área de estudio.
- **Créditos académicos:** se evalúa la relación directa entre las competencias y el trabajo del estudiante, su medida y conexión con el tiempo calculado en créditos académicos.
- **Calidad de los programas:** identifica cómo incorporar la calidad a los programas de estudio, y cómo demostrar que dicha calidad ha sido alcanzada, garantizando el reconocimiento de cada carrera por parte de todas las instituciones de educación superior, teniendo como base una metodología común y contrastada de evaluación de la calidad.

#### 1.2.4. Estructura

La estructura organizativa del proyecto se muestra en la figura 1:

Figura 1. Estructura organizativa del Proyecto Tuning



Fuente: Estructura organizativa del proyecto Tuning.

[http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/images/stories/mapas/grafico\\_4\\_areas\\_ultima.jpg](http://www.tuning.unideusto.org/tuningal/images/stories/mapas/grafico_4_areas_ultima.jpg).

Consulta: mayo de 2013.

La representatividad del sistema de educación superior de cada país, se ha tratado de equilibrar en función del tamaño del mismo en relación con la región. Las universidades seleccionadas son de excelencia nacional en la disciplina que representan. Además, se ha promovido la constitución de Centros Nacionales Tuning en: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, con el objetivo de brindar

participación a las universidades que no puedan estar directamente involucradas en el proyecto. (Tuning AL, 2008).

### **1.3. Fortalecimiento de la Reforma Curricular**

Actualmente la Facultad de Ingeniería cuenta con distintas carreras que se encuentran en el proceso de actualización y Reforma Curricular, entre las cuales está la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Conociendo la importancia de la evaluación del cumplimiento de las competencias que se desarrollan a lo largo la carrera, y cómo este cumplimiento afecta al egresado en su inserción al mercado laboral, en tal contexto se requiere la elaboración de los perfiles tomando como modelo el diseño curricular basado en competencias.

El aprendizaje basado en competencias significa establecer las competencias que se consideran necesarias en el mundo actual. Es un enfoque de enseñanza-aprendizaje que requiere necesariamente partir de un perfil académico-profesional, que recoja los conocimientos y competencias que se desea desarrollen los estudiantes que estén realizando un determinado tipo de estudios.

Se entiende por competencia el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basado en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores.

La actividad a realizar consiste en el análisis de las competencias propuestas para el perfil del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC y lograr la definición de un perfil de cada área de formación profesional.

### **1.3.1. Aprendizaje basado en competencias**

La investigación pedagógica ha identificado la necesidad de incorporar al currículum, las experiencias, actitudes y valores, además de los conocimientos. La formación por competencias hoy en día se enfoca en los cuatro saberes: saber, saber hacer, saber convivir y el saber ser. La competencia, considerada desde un enfoque integrado, representa una dinámica combinación de atributos (conocimientos, actitudes, habilidades, roles y responsabilidades) que proporcionan:

- Una descripción de la acción en la medida en que la persona busca realizarla como un tipo de particular actividad.
- Un desempeño en situaciones específicas, incorporando la idea de juicio.
- La capacidad interpretativa y la consiguiente toma de decisiones.
- La integración y la relación en contextos específicos y tareas fundamentales que, como “acciones intencionales”, son una parte central de la práctica profesional.
- El rescate, como clave de un desempeño competente, la ética y los valores.
- El contexto y la transferencia a diversas situaciones (Aurelio Villa, 2008).

### **1.3.2. Requisitos del aprendizaje basado en competencias**

Llevar a cabo un aprendizaje basado en competencias significa tener en cuenta una serie de pasos. Dado que una competencia supone la integración de una serie de elementos (conocimientos, técnicas, actitudes y valores), que una persona pone en juego en una situación concreta demostrando que es capaz de resolverla. En el entrenamiento para la adquisición o desarrollo de la competencia conviene:

- Determinar clara y específicamente en qué consiste la competencia que se desea desarrollar y evaluar.
- Formular explícitamente el propósito que se pretende en cada actividad.
- Señalar el contexto y circunstancias en las que se van a realizar las actividades (en un entorno académico, en el aula, en el laboratorio, en una empresa, hospital o institución, etc.), si la actividad se va a realizar individualmente o en grupo, con determinadas herramientas o técnicas específicas).
- Estimar el tiempo aproximado que se calcula deberían realizarse la actividad (será una poderosa ayuda para calcular los créditos en ECTS).
- Indicar los materiales o recursos necesarios, bien sean dados o bien que deba buscarlos el estudiante.
- Señalar la estrategia (métodos y procedimientos) para llevar a cabo la acción prevista.
- Ofrecer los indicadores o estándares de lo que se entiende que es una adecuada demostración de la competencia (criterios de evaluación relacionados con los indicadores y evidencias).

### **1.3.3. El aprendizaje basado en competencias y la empleabilidad laboral**

Se debe tomar en cuenta que el aprendizaje basado en competencias se enfoca en el desarrollo personal y la reflexión sobre lo que se aprende y sobre su aplicación. Hoy en día es mejor valorado por los empleadores porque da una respuesta más adecuada a la aplicación del conocimiento del estudiante. Nadie pone en duda que la enseñanza universitaria debe dotar a los estudiantes de una buena preparación académica, lo que significa una buena formación conceptual y un dominio de conocimientos y contenido. Sin embargo, hoy más que nunca, se espera de la enseñanza superior que desarrolle habilidades y destrezas que sean aplicables a las situaciones laborales y sociales que los estudiantes han de vivir al finalizar sus estudios.

No se trata de mejorar la preparación profesional de los estudiantes para ocupar un determinado puesto laboral, sino principalmente ofrecer una formación más sólida, más firme, más acorde con el enfoque de lo que debe ser una buena formación universitaria, que ayude a los estudiantes a saber, saber hacer, convivir y ser. Ello requiere el desarrollo de competencias que van más allá del mero conocimiento, y pone el énfasis en una integración entre el contenido de lo que se aprende con su integración en la estructura mental de cada estudiante logrando que ese aprendizaje sea más duradero y significativo. (Aurelio Villa, 2008).

### **1.4. Metodología de trabajo**

Para el desarrollo del proyecto se implementó la metodología de prototipos, teniendo como características principales: desarrollo en poco tiempo,

utilizar los recursos necesarios y diseño rápido centrado en una presentación de los aspectos principales que le interesan al cliente.

A continuación se muestra el diagrama representativo de las etapas de la metodología:

Figura 2. Diagrama de la metodología de prototipos



Fuente: elaboración propia

#### **1.4.1. Fase de investigación**

La etapa de investigación consistió en la realización las siguientes actividades:

- Definición del alcance del proyecto y productos entregables.
- Definición de la logística de trabajo.
- Investigaciones relacionadas al diseño del currículo basado en competencias en Educación Superior e Ingeniería de las competencias.
- Recolección de trabajos de investigación y programas con contenidos de cursos como fuente de datos.
- Entrevistas y reuniones con asesores.

#### **1.4.2. Fase Técnico-Profesional**

La fase Técnico-Profesional consistió en la realización las siguientes actividades:

- Reuniones de retroalimentación con asesores.
- Reuniones de retroalimentación con docentes encargados del proceso de acreditación de distintas carreras en la Facultad de Ingeniería.
- Participación en talleres de diseño y planificación curricular.
- Uso del perfil del egresado y malla curricular propuestos en investigaciones anteriores.
- Definición de la metodología para revisión de contenidos en las áreas de formación profesional.
- Elaboración de encuestas dirigidas a docentes de los cursos del área profesional de la carrera.



- Elaboración de encuestas dirigidas a tutores académicos de los cursos del área profesional de la carrera.
- Elaboración de encuestas dirigidas a estudiantes de cada curso.
- Tabulación de datos recolectados y análisis prospectivo.
- Elaboración de la matriz comparativa de competencias versus contenido de cursos.
- Elaboración del informe final.

### **1.4.3. Fase de Enseñanza-Aprendizaje**

La fase de Enseñanza-Aprendizaje comprende cada uno de los productos finales que se obtuvieron al finalizar el trabajo de EPS:

- Elaboración del perfil por competencias para cada área de formación profesional de la carrera.
- Perfil basado en competencias para cada uno de los cursos que conforman las áreas de formación profesional.
- Presentación del banco de documentos como base del fortalecimiento del proceso, para futuras revisiones y reevaluaciones a largo plazo.
- Presentación del informe final de los resultados obtenidos.



## 2. PROPUESTA DE PERFILES POR ÁREA DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### 2.1. Perfil del egresado basado en competencias

Para este proyecto, se tomó como base la propuesta del perfil del egresado que resultó del trabajo de investigación titulado “Reforma del pensum de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala” elaborado por el ingeniero Emilio Méndez en noviembre de 2012, el cual consta de veinticuatro competencias que se encuentran definidas e identificadas con la nomenclatura a utilizar a lo largo del desarrollo del informe:

Tabla I. **Competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC**

<b>Nomenclatura</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C4	Utiliza modelado científico y simulación.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC's.

Continuación de la tabla I.

C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C16	Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.

Continuación de la tabla I.

C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.
-----	--

Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Descripción de la actividad**

El proyecto se desarrolló principalmente a través de encuestas y cuadros de análisis dirigidos a estudiantes, tutores y docentes de la Escuela de Ciencias y Sistemas, que se formularon aplicando prácticas aprendidas en conferencias y talleres orientados al proceso de Reforma Curricular, facilitados por la facultad.

Los formatos elaborados para la actividad se hicieron llegar en forma digital por medio de un acceso en línea, así como físicamente en el caso de algunos docentes.

### **2.2.1. Público objetivo**

La estructura del cuadro de análisis se enfocó en tres grupos de participantes: estudiantes de acuerdo a su experiencia en un curso objetivo específico, tutores académicos de acuerdo a su criterio en cuanto a la parte práctica del curso, y docentes de acuerdo a su experiencia y criterio profesional.

Se inició la actividad con la participación de los docentes seguidos de los tutores académicos, para que estos a su vez pudieran brindar su percepción hacia los estudiantes. En cada cuadro se establecieron algunas variaciones que se utilizaron para segmentar los resultados obtenidos al final de la actividad.

El público objetivo se segmentó con el fin de enfocar la información obtenida en distintos productos entregables. Finalmente los cuadros de análisis completados por docentes y tutores, se aprovecharon para el consolidado de competencias por áreas de formación debido a su experiencia y percepción general de la carrera, mientras los cuadros completados por estudiantes se tomaron como un indicador para el consolidado de competencias por cursos específicamente. Además, las respuestas abiertas se presentan como un producto entregable individual, con un consolidado de recomendaciones a tomar en cuenta.

### **2.2.2. Objetivos específicos de la actividad**

- Revisar y unificar las competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC por cada curso.
- Identificar actividades que desarrollen las competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC.
- Formular los objetivos de las diferentes áreas que forman el eje curricular Científico Tecnológico, vinculados al logro de las competencias específicas del ingeniero FIUSAC.

### **2.2.3. Herramientas utilizadas**

A continuación se listan las herramientas elaboradas y utilizadas para las actividades:

- Documento con definición de competencias según Tobón y Tuning.

- Documento con la definición específica de las competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, en qué consiste la competencia que se desea desarrollar y evaluar.
- Documento con el resumen de la estrategia de trabajo.
- Lista de cursos por área de formación.
- Cuadro de análisis electrónico o físico por cada curso.
- Documento de resumen y tabulación de resultados.
- Documento con análisis de resultados.

Ver sección de apéndice para consultar detalles.

#### **2.2.4. Metodología de aplicación**

Inicialmente se contó con la revisión y aprobación de los documentos por parte de los asesores asignados al proyecto. Se solicitó el apoyo a la Escuela de Ciencias y Sistemas para la gestión del envío del documento con la estrategia de trabajo y los accesos a los cuadros de análisis en línea a docentes y tutores académicos de cada curso y sección.

La estructura de los cuadros de análisis se representa de la siguiente forma:

- Encabezado:
  - Título del cuadro.
  - Público objetivo.
  - Instrucciones para completar la información solicitada.
- Cuerpo:
  - Datos de participante.
  - Datos del curso.
  - Competencias a evaluar.

- Grado de adquisición esperado para la competencia.
  - Actividades a realizar para la adquisición de la competencia.
- Competencias que se consideren adicionales.
- Objetivos generales del curso con base en todas las competencias significativas del área.
- Comentarios y/o sugerencias.
- Anexo
  - Lista de cursos por área de formación profesional.

Los cuadros de análisis se completaron de la siguiente manera:

- Se solicitó información específica del participante, para segmentar los resultados.
- Para cada competencia se presentó la definición, donde el participante seleccionó el nivel de logro, que considera, se espera obtener específicamente en el curso objetivo, según la siguiente clasificación de niveles:
  - Alto: indica el modo en que la persona es capaz de integrar la destreza o habilidad en su vida (o en alguna faceta: académica, interpersonal, social, laboral, entre otros) y es capaz de demostrar su habilidad. La característica esencial de este nivel es el uso que la persona hace de la competencia.
  - Medio: es el modo en que aplica el conocimiento o la destreza en diferentes situaciones. (Analiza, resuelve, aplica, enjuicia, clarifica, entre otros).
  - Bajo: se refiere al conocimiento que el estudiante posee, necesario para desarrollar la habilidad pretendida. Este



- conocimiento puede hacer referencia a datos, hechos, características, principios, postulados, teorías, entre otros. También puede ser un primer paso de autoevaluación, que permite a la persona conocer su nivel inicial en la competencia.
- No aplica: significa que la competencia no se podría ver reflejada en algún modo durante la participación en el curso.
- 
- Se solicitó agregar las actividades que se realizan actualmente o bien, se deberían realizar para el logro de cada competencia, donde para definir las actividades se listaron algunos criterios en el Documento de estrategia de trabajo, que deberán tomarse en cuenta y aplicarse en la siguiente etapa del proceso de Reforma Curricular:
    - Propósito que se pretende en cada actividad.
    - Contexto y circunstancias en las que se van a realizar las actividades (en un entorno académico, en el aula, en el laboratorio, en una empresa o institución, entre otros), si la actividad se va a realizar individualmente o en grupo, con determinadas herramientas o técnicas específicas.
    - Estimación del tiempo aproximado que se calcula deberían realizarse la actividad.
    - Materiales o recursos necesarios, bien sean dados o bien que deba buscarlos el estudiante.
    - Estrategia (métodos y procedimientos) para llevar a cabo la acción prevista.
    - Indicadores o estándares de lo que se entiende que es una adecuada demostración de la competencia.

- Para docentes y tutores se solicitó definir los objetivos más relevantes para el área a la que pertenece el curso objetivo, tomando en cuenta en conjunto todas las competencias que aplican en un nivel alto/medio.
- Se solicitaron comentarios y sugerencias para tomar en cuenta en una siguiente iteración o reevaluación del proceso.

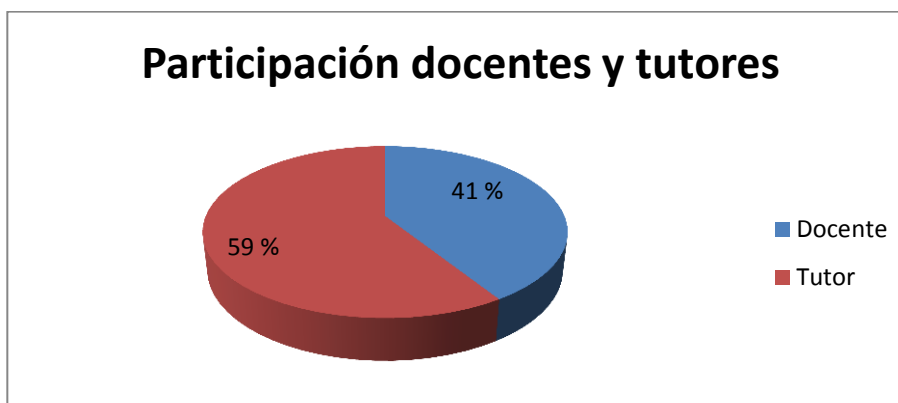
### 2.2.5. Resumen de participación

En ésta sección se presenta el resumen de participación que se logró al finalizar el período de recolección de datos.

### 2.2.6. Docentes y tutores académicos

Para el segmento de docentes y tutores académicos se observa una mayor participación de tutores académicos debido a la cantidad de los mismos, asignados en distintos cursos y secciones, como lo muestra la siguiente gráfica:

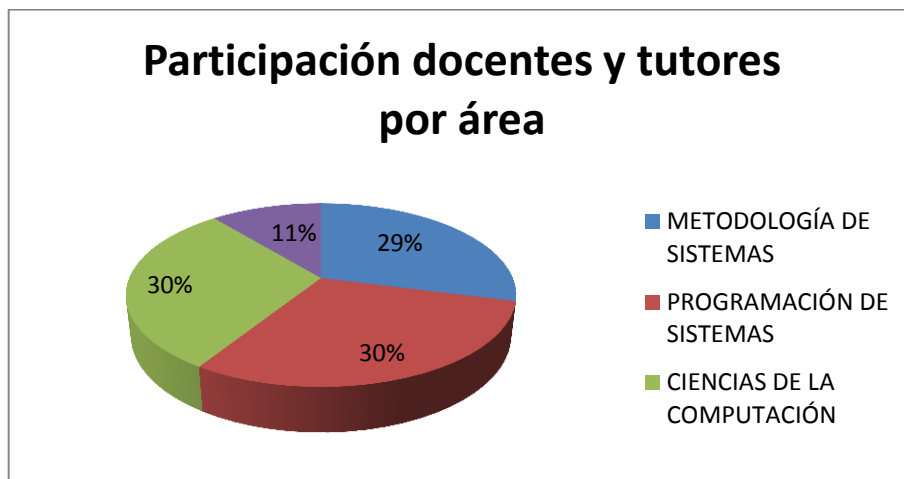
Figura 3. Participación de docentes y tutores académicos



Fuente: elaboración propia.

Además se observa una mayor participación en las áreas de Metodología de Sistemas con un 30 % y Programación de Sistemas con un 29 % sobre el total obtenido, según el resultado de la siguiente gráfica:

Figura 4. **Participación de docentes y tutores por área**



Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestra el detalle de participación por áreas y cursos. Los cursos que muestran N/A en el conteo, representan aquellos que no se impartieron durante el periodo de recolección de datos para este informe.

Tabla II. **Participación de docentes y tutores académicos**

ÁREA	COD.	CURSO	CONTEO
CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	2
	285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	2
	777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	3
	778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	4
	779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	2
	781	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	6
	796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN	4
	964	ORGANIZACION COMPUTACIONAL	4
	966	SEGURIDAD Y AUDIT DE REDES DE COMP	N/A
	968	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2	N/A
	970	REDES DE COMPUTADORAS 1	1
	972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	1
	975	REDES DE COMPUTADORAS 2	2
<b>Subtotal</b>			<b>31</b>
DESARROLLO DE SOFTWARE	283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	2
	774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	2
	775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	3
	780	SOFTWARE AVANZADO	1
	785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	3
<b>Subtotal</b>			<b>11</b>
EJE INTEGRADOR	2025	PRÁCTICAS INICIALES	1
	2036	PRÁCTICAS INTERMEDIAS	2
<b>Subtotal</b>			<b>3</b>
METODOLOGÍA DE SISTEMAS	14	ECONOMÍA	4
	720	MODELACIÓN Y SIMULACIÓN 2	1
	722	TEORÍA DE SISTEMAS 1	2
	724	TEORÍA DE SISTEMAS 2	2
	729	MODELACIÓN Y SIMULACIÓN 1	2
	786	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 1	4
	787	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 2	1
	790	EMPRENEDORES DE NEGOCIOS INFORMATICOS	1
	795	LOGICA DE SISTEMAS	6
	797	SEMINARIO DE SISTEMAS 1	2
	798	SEMINARIO DE SISTEMAS 2	1
	799	SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN	1
<b>Subtotal</b>			<b>27</b>

Continuación de la tabla II.

<b>PROGRAMACIÓN</b>	90	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 1	
	92	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 2	<b>1</b>
<b>Subtotal</b>			<b>2</b>
<b>PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS</b>	770	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN 1	<b>13</b>
	771	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN 2	<b>10</b>
	772	ESTRUCTURAS DE DATOS	<b>1</b>
	773	MANEJO E IMPLEMENTACIÓN DE ARCHIVOS	<b>4</b>
<b>Subtotal</b>			<b>28</b>
<b>TOTAL</b>			<b>102</b>

Fuente: elaboración propia.

A continuación, la tabla muestra el resumen del conteo de los semestres en los que los tutores académicos ejercen sus atribuciones, ya sea por primera vez o bien cuentan con semestres anteriores de experiencia.

Tabla III. **Conteo de semestres como tutor del curso**

ÁREA	COD.	CURSO	Primer	Segundo	Tercer	Cuarto	Sub total
<b>CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN</b>	778	ARQ. DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	2				<b>2</b>
	779	ARQ. DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2			1		<b>1</b>
	796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN		1	1		<b>2</b>
	964	ORGANIZACIÓN COMPUTACIONAL		3			<b>3</b>
	777	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	1	1			<b>2</b>
	781	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	2	2			<b>4</b>
	975	REDES DE COMPUTADORAS 2			1		<b>1</b>
	281	SISTEMAS OPERATIVOS 1		1			<b>1</b>
	285	SISTEMAS OPERATIVOS 2		1			<b>1</b>
<b>Subtotal</b>			<b>5</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>17</b>
<b>DESARROLLO DE SOFTWARE</b>	283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1			1		<b>1</b>
	785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	1		1		<b>2</b>
	774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1			1		<b>1</b>
	775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	1	1			<b>2</b>
	780	SOFTWARE AVANZADO		1			<b>1</b>
<b>Subtotal</b>			<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
<b>EJE INTEGRADOR</b>	2025	PRÁCTICAS INICIALES	1				<b>1</b>
	2036	PRÁCTICAS INTERMEDIAS		1	1		<b>2</b>
<b>Subtotal</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Continuación de la tabla III.

<b>METODOLOGÍA DE SISTEMAS</b>	14	ECONOMÍA		1	1		2
	795	LÓGICA DE SISTEMAS	2	1	1		4
	720	MODELACIÓN Y SIMULACIÓN 2		1			1
	797	SEMINARIO DE SISTEMAS 1		1			1
	798	SEMINARIO DE SISTEMAS 2		1			1
	786	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 1		1	1		2
	787	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 2		1			1
	722	TEORÍA DE SISTEMAS 1		1			1
	724	TEORÍA DE SISTEMAS 2	1				1
<b>Subtotal</b>			<b>3</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>14</b>
<b>PROGRAMACIÓN</b>	90	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 1		1			1
	92	PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 2			1		1
<b>Subtotal</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS</b>	770	INTR. A LA PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN 1	1	4	3	1	9
	771	INTR. A LA PROGRAMACIÓN Y COMPUTACIÓN 2		4	2		6
	773	MANEJO E IMPLEMENTACIÓN DE ARCHIVOS	1	1			2
<b>Subtotal</b>			<b>2</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>17</b>
<b>TOTAL</b>			<b>13</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>60</b>

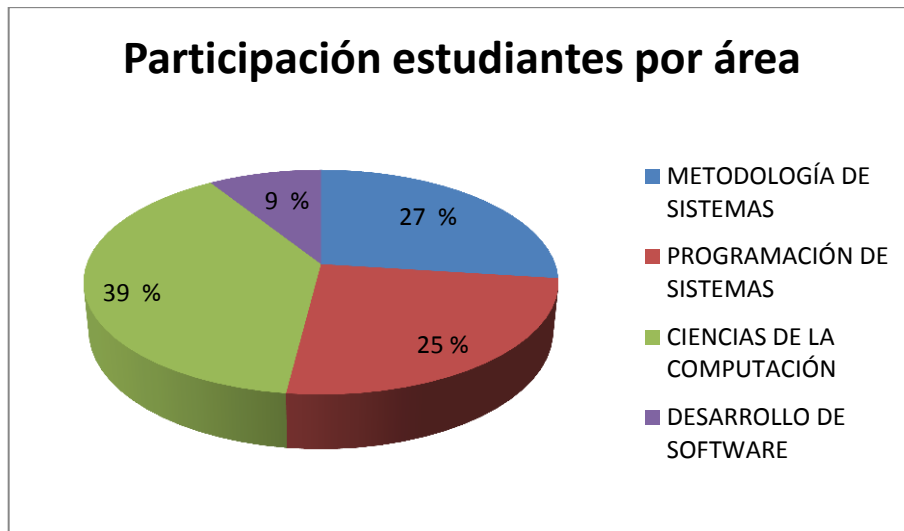
Fuente: elaboración propia.

### 2.2.7. Estudiantes

Para el segmento de estudiantes se logró una muestra de 1 059 cuadros llenos, con estudiantes de distintos cursos, en los resultados obtenidos se observa una mayor participación por parte de los estudiantes que se encuentran cursando asignaturas de las áreas de Ciencias de la Computación, Metodología de Sistemas y Programación de Sistemas con un 39 %, 27 % y 25 % respectivamente, esto debido a la población de estudiantes que se tiene en cada curso y sección, también se debe tomar en cuenta que en estas áreas se encuentran la mayoría de cursos de semestres iniciales. Además, se puede observar un mínimo 9 % de participación de los estudiantes que se encuentran en asignaturas del área de Desarrollo de Software que mayormente son cursos de semestres más avanzados.

La siguiente figura muestra la distribución resultante:

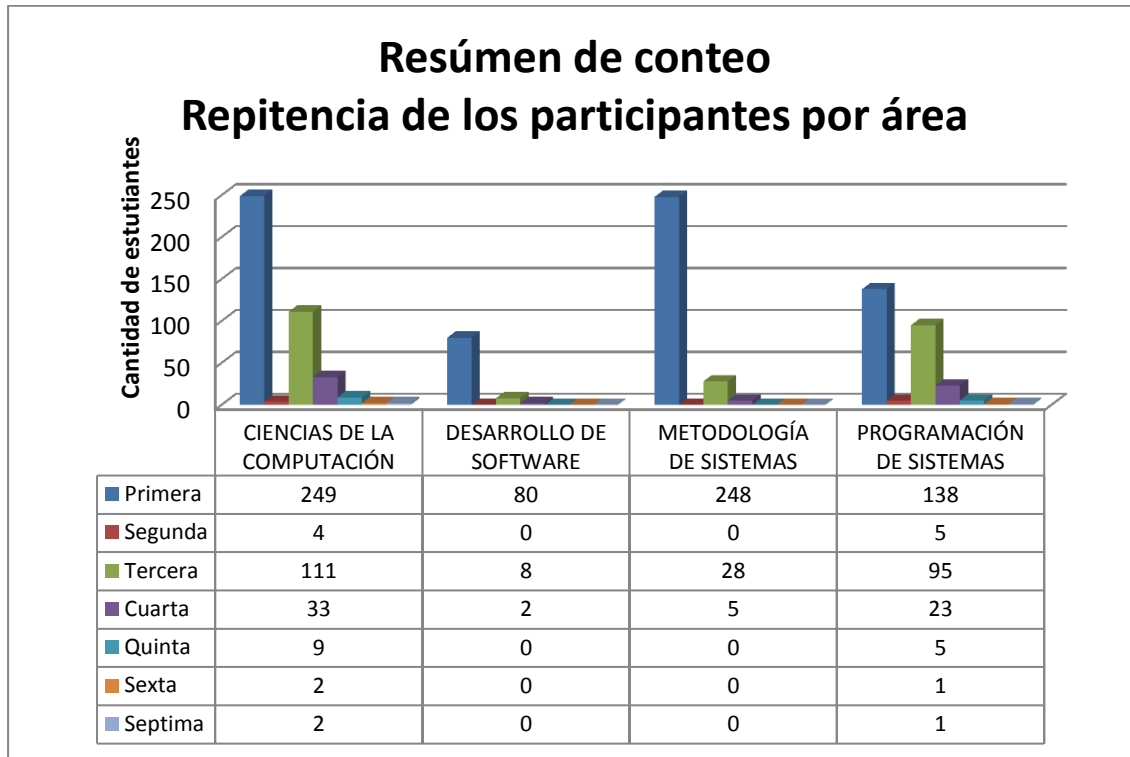
Figura 5. **Participación estudiantes por área**



Fuente: elaboración propia.

En el cuadro de análisis dirigido a estudiantes se solicitó indicar la cantidad de veces que ha cursado la asignatura en cuestión, o bien si es la primera vez que lo cursa, de lo cual se obtuvieron los resultados en cantidades y porcentajes que se muestran en las siguientes figuras:

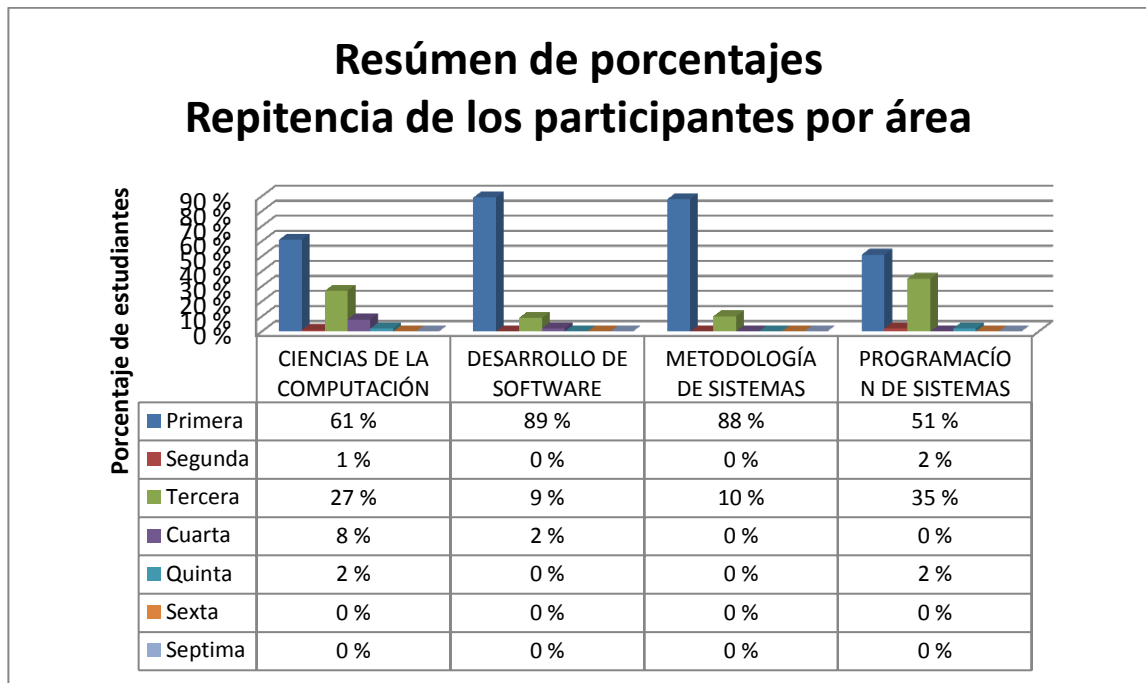
Figura 6. Repitencia de los participantes por área



Fuente: elaboración propia.



Figura 7. **Porcentajes de repitencia de los participantes por área**



Fuente: elaboración propia

Con base en estos resultados, obtenidos de la muestra de 1 059 participantes, se puede concluir que la mayoría de los estudiantes que participaron están cursando la asignatura por primera vez, aunque por otra parte se observa una cantidad significativa de repitencia de los mismos que podría tener por motivo la deserción en los cursos.

### 2.3. Resultados obtenidos

En esta sección se detalla el análisis de los resultados obtenidos por cada una de las competencias, evaluando los resultados indicados para los distintos niveles de logro esperado, en los cursos que conforma cada área de formación

profesional. Para representar los resultados obtenidos, se realizaron gráficos de barras que muestran los porcentajes del nivel de logro resultantes.

En esta parte se analizaron cada una de las veinticuatro competencias que conformaban el perfil del egresado, evaluando el nivel de logro esperado en cada uno de los cursos que conforma el área. Para representar el resultado de la tabulación, se realizaron imágenes de pie observando así la tendencia de aceptación de la competencia por parte de los participantes.

Las actividades consideradas para el desarrollo de las mismas se desarrollan en el ambiente práctico del laboratorio, orientadas principalmente a la elaboración de proyectos de acuerdo al contenido de cada curso.

### **2.3.1. Ciencias de la computación**

Los cursos que se evaluaron en esta área se listan en la siguiente tabla.

**Tabla IV. Cursos del área de Ciencias de la Computación**

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	0964	ORGANIZACIÓN COMPUTACIONAL
	0966	SEGURIDAD Y AUDITORÍA DE REDES DE COMPUTADORAS
	0968	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2
	0970	REDES DE COMPUTADORAS 1
	0972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1
	0975	REDES DE COMPUTADORAS 2
	0777	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1
	0778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1
	0779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2
	0781	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2

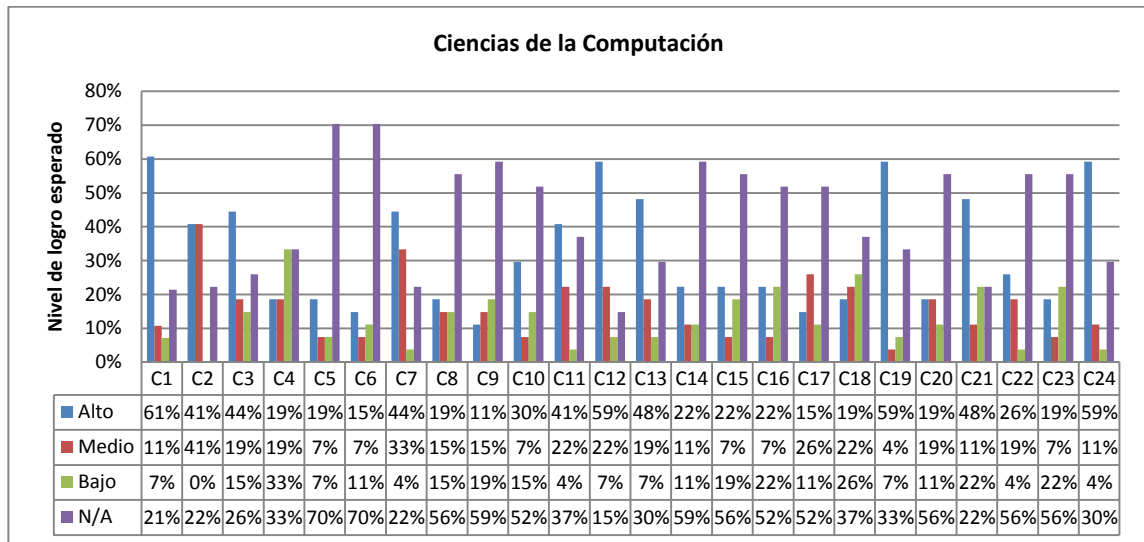
Continuación de la tabla IV.

CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN	0796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN
	0281	SISTEMAS OPERATIVOS 1
	0285	SISTEMAS OPERATIVOS 2

Fuente: elaboración propia.

El resumen de porcentajes por niveles de logro esperado en el área de Ciencias de la Computación se representa en los siguientes gráficos, y su respectiva tabla de detalle por cada competencia. Estos resultados se utilizaron para definir las competencias que se tomaron finalmente para la propuesta del perfil.

Figura 8. **Ciencias de la Computación - Nivel de logro esperado**



Fuente: elaboración propia.

A primera vista se pueden observar las tendencias de los niveles de logro esperados, aunque cabe mencionar que existen algunos resultados incongruentes al analizar el concepto de cada competencia, ya que lo que para algunos cursos es significativo, para otros cursos lo es en menor grado, aun perteneciendo ambos casos a la misma área de formación. Por tal motivo, es necesario un análisis prospectivo en cuanto a la cantidad de participantes y los porcentajes resultantes, para lo cual se presenta la siguiente tabla.

Tabla V. **Ciencias de la computación - Detalle de nivel de logro esperado**

	CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN								Si	No
	Alto	Medio	Bajo	N/A	Alto	Medio	Bajo	N/A	Criterio	Perfil
C1	17	3	2	6	61 %	11 %	7 %	21 %	71 %	Si
C2	11	11	0	6	0,41 %	0,41 %	0 %	0,22 %	0,815 %	Si
C3	12	5	4	7	0,44 %	0,19 %	0,15 %	0,26 %	0,63 %	Si
C4	5	5	9	9	19 %	19 %	33 %	33 %	37 %	No
C5	5	2	2	19	19 %	7 %	7 %	70 %	26 %	No
C6	4	2	3	19	15 %	7 %	11 %	70 %	22 %	No
C7	12	9	1	6	44 %	33 %	4 %	22 %	78 %	Si
C8	5	4	4	15	19 %	15 %	15 %	56 %	33 %	No
C9	3	4	5	16	11 %	15 %	19 %	59 %	26 %	No
C10	8	2	4	14	30 %	7 %	15 %	52 %	37 %	No
C11	11	6	1	10	0,41 %	0,22 %	0,04 %	0,37 %	0,63 %	Si
C12	16	6	2	4	0,59 %	0,22 %	0,07 %	0,15 %	0,82 %	Si
C13	13	5	2	8	48 %	19 %	7 %	30 %	67 %	Si
C14	6	3	3	16	22 %	11 %	11 %	59 %	33 %	No
C15	6	2	5	15	22 %	7 %	19 %	56 %	30 %	No
C16	6	2	6	14	22 %	7 %	22 %	52 %	30 %	No
C17	4	7	3	14	15 %	26 %	11 %	52 %	41 %	No
C18	5	6	7	10	19 %	22 %	26 %	37 %	41 %	No
C19	16	1	2	9	0,59 %	0,04 %	0,07 %	0,33 %	0,63 %	Si
C20	5	5	3	15	19 %	19 %	11 %	56 %	37 %	No
C21	13	3	6	6	48 %	11 %	22 %	22 %	59 %	Si
C22	7	5	1	15	26 %	19 %	4 %	56 %	44 %	No
C23	5	2	6	15	19 %	7 %	22 %	56 %	26 %	No
C24	16	3	1	8	59 %	11 %	4 %	30 %	70 %	Si

Fuente: elaboración propia.

A este resultado se agregan las competencias 6, 17, 20 y 23 marcada en la tabla, ya que se considera aplicable para el perfil del área de Ciencias de la Computación, al analizar la descripción de las competencias así como el resultado de los resultados del cuadro de análisis dirigido a estudiantes.

### 2.3.2. Desarrollo de Software

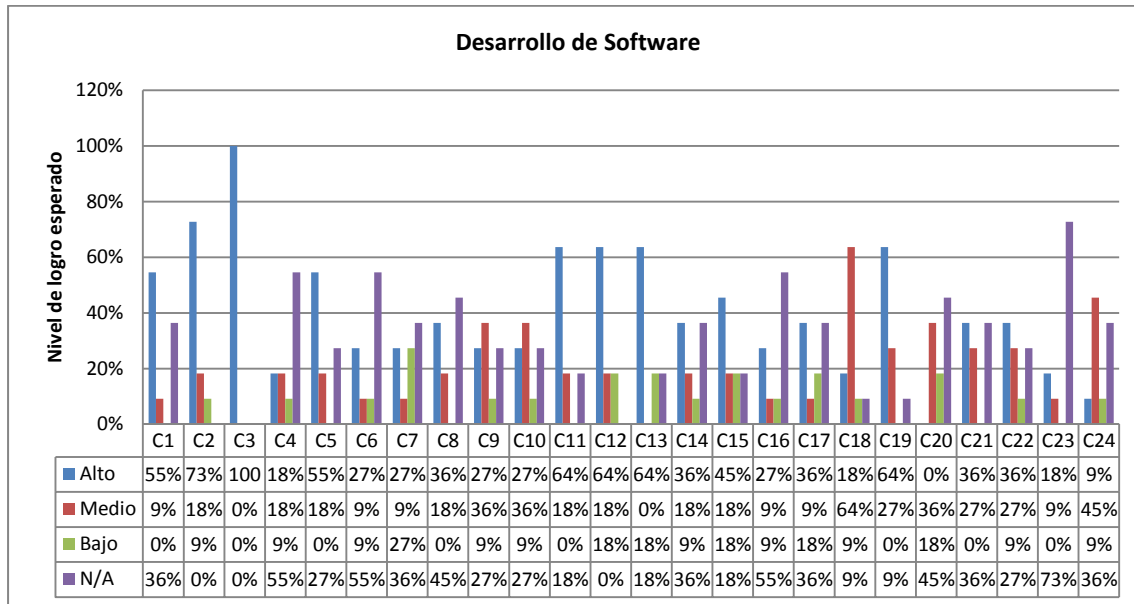
Los cursos que se evaluaron en esta área se listan en la siguiente tabla:

Tabla VI. **Cursos del área de Desarrollo de Software**

DESARROLLO DE SOFTWARE	0774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1
	0775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2
	0776	BASES DE DATOS AVANZADAS
	0780	SOFTWARE AVANZADO
	0785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2
	0788	SISTEMAS APLICADOS 1
	0789	SISTEMAS APLICADOS 2
	0283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1

Fuente: elaboración propia.

Figura 9. Desarrollo de software - Nivel de logro esperado



Fuente: elaboración propia.

Al igual que en el área analizada anteriormente se pueden observar las tendencias de los niveles de logro esperados, con las misma excepción, existen algunos resultados incongruentes al analizar el concepto de cada competencia, ya que lo que para algunos cursos es significativo, para otros cursos lo es en menor grado, aun perteneciendo ambos casos a la misma área de formación. Por tal motivo, se deben realizar los mismos análisis de cantidad de participación y porcentajes resultantes.

Tabla VII. **Ciencias de la Computación - Detalle de nivel de logro esperado**

	DESARROLLO DE SOFTWARE								Si	No
	Alto	Medio	Bajo	N/A	Alto	Medio	Bajo	N/A	Criterio	Perfil
C1	6	1	0	4	55 %	9 %	0 %	36 %	64 %	Si
C2	8	2	1	0	73 %	18 %	9 %	0 %	91 %	Si
C3	11	0	0	0	100 %	0 %	0 %	0 %	100 %	Si
C4	2	2	1	6	18 %	18 %	9 %	55 %	36 %	No
C5	6	2	0	3	55 %	18 %	0 %	27 %	73 %	Si
C6	3	1	1	6	27 %	9 %	9 %	55 %	36 %	No
C7	3	1	3	4	27 %	9 %	27 %	36 %	36 %	No
C8	4	2	0	5	36 %	18 %	0 %	45 %	55 %	Si
C9	3	4	1	3	27 %	36 %	9 %	27 %	64 %	Si
C10	3	4	1	3	27 %	36 %	9 %	27 %	64 %	Si
C11	7	2	0	2	64 %	18 %	0 %	18 %	82 %	Si
C12	7	2	2	0	64 %	18 %	18 %	0 %	82 %	Si
C13	7	0	2	2	64 %	0 %	18 %	18 %	64 %	Si
C14	4	2	1	4	36 %	18 %	9 %	36 %	55 %	Si
C15	5	2	2	2	45 %	18 %	18 %	18 %	64 %	Si
C16	3	1	1	6	27 %	9 %	9 %	55 %	36 %	No
C17	4	1	2	4	36 %	9 %	18 %	36 %	45 %	No
C18	2	7	1	1	18 %	64 %	9 %	9 %	82 %	Si
C19	7	3	0	1	64 %	27 %	0 %	9 %	91 %	Si
C20	0	4	2	5	0 %	36 %	18 %	45 %	36 %	No
C21	4	3	0	4	36 %	27 %	0 %	36 %	64 %	Si
C22	4	3	1	3	36 %	27 %	9 %	27 %	64 %	Si
C23	2	1	0	8	18 %	9 %	0 %	73 %	27 %	No
C24	1	5	1	4	9 %	45 %	9 %	36 %	55 %	Si

Fuente: elaboración propia.

A este resultado se agregan la competencia 20 marcada en la tabla, ya que se considera aplicable para el perfil del área de Desarrollo de Software, al analizar la descripción de las competencias así como el resultado de los resultados del cuadro de análisis dirigido a estudiantes.

## **2.4. Perfiles obtenidos**

Al finalizar la tabulación de datos se logró definir un perfil basado en competencias para cada área de formación, además se sintetizaron las respuestas que los docentes y tutores académicos aportaron en cuanto a objetivos generarles por área, competencias que se pueden integrar al perfil de egreso y recomendaciones en la metodología de reforma curricular.

El criterio de evaluación para seleccionar las competencias de cada perfil consiste en calificar un 51 % o más para las competencias que se marcaron con un nivel de logro esperado alto y medio, además de la reevaluación de los resultados.

### **2.4.1. Ciencias de la computación**

Según los resultados obtenidos en los cuadros de análisis dirigidos a docentes y tutores académicos, se presenta la tabla VIII con el perfil basado en competencias para el área de Metodología de Sistemas.



Tabla VIII. **Perfil basado en competencias del área de Ciencias de la Computación**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.2. Objetivos del área

A partir de los objetivos que tanto docentes como tutores académicos ingresaron en el cuadro de análisis como conclusión de la evaluación de todas las competencias, de forma independiente se logró sintetizar una lista de objetivos generales del área que se lista en la tabla IX.

Tabla IX. **Objetivos del área de Ciencias de la Computación**

<b>Objetivos generales</b>
Obtener conocimientos del computador desde sus orígenes e incorporación entre hardware y software.
Utilizar herramientas de diseño asociadas a la electrónica digital discreta.
Obtener la capacidad para diseñar cualquier sistema de control digital o de adquisición de datos a bajo o alto nivel.
Conocer el funcionamiento interno de los sistemas operativos y las herramientas que sirven para construir sistemas que resuelven problemas.
Adquirir experiencia en el uso de las diferentes tipos de herramientas de programación para el proceso de compilación.
Proveer una base teórica que permita diseñar un compilador para un lenguaje de alto nivel.
Crear y aplicar algoritmos óptimos usados al realizar cálculos.
Aprender generalidades sobre telecomunicaciones y modelos de redes; sus capas y funciones.
Diseñar y administrar infraestructuras de TI, para cualquier tipo de arquitecturas y/o marcas involucradas.
Aplicar los fundamentos del área de computación de forma integral, para el desarrollo de soluciones que permitan el procesamiento automatizado de la información.
Analizar situaciones y problemas en la sociedad, la industria y sus procesos, y resolverlos utilizando las TIC.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.3. Competencias adicionales

Adicionalmente se consolidó una serie de competencias adicionales que se listan en la tabla X, las cuales podrían tomarse en cuenta en una siguiente reevaluación del proceso.

Tabla X. **Competencias adicionales del área de Metodología de Sistemas**

Competencias adicionales
Conoce el funcionamiento y los medios de programación, de dispositivos de diferentes tipos adicionales a las computadoras personales.
Administra TIC's con un enfoque gerencial.
Reconoce oportunidades de negocio.
Crea productos económicamente viables.
Posee habilidades de negociación y persuasión con inversionistas y empresarios.
Posee habilidades de abstracción, pensamiento crítico, liderazgo, proactividad y dinamismo en el trabajo.
Realiza trabajos bajo condiciones adversas de tiempo y de sobre carga de tareas.
Desarrolla aplicaciones que dan solución a problemas.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.4. Perfiles para los cursos del área

La propuesta de perfil de cursos basado en competencias, tiene como base los resultados obtenidos en el cuadro de análisis dirigido a estudiantes, debido a que se obtuvo una mayor participación por cada curso y como segundo criterio, los resultados obtenidos por parte de docentes y tutores académicos, finalmente se agregó un análisis prospectivo para cada competencia de acuerdo a su definición y al total de la muestra obtenida.

Tabla XI. **Participación por cursos del área de Ciencias de la Computación**

<b>COD</b>	<b>CURSO</b>	<b>Docentes y Tutores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Subtotal</b>
281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	3	19	22
285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	3	5	8
777	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	5	75	80
778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	6	34	40
779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	3	38	41
781	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	10	94	104
796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN	6	25	31
964	ORGANIZACIÓN COMPUTACIONAL	7	109	116
966	SEGURIDAD Y AUDIT DE REDES DE COMP	0	0	0
968	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2	0	0	0
970	REDES DE COMPUTADORAS 1	1	0	1
972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	1	3	4
975	REDES DE COMPUTADORAS 2	2	8	10
	<b>Total Ciencias de la Computación</b>	<b>47</b>	<b>410</b>	<b>457</b>

Fuente: elaboración propia.

La matriz de competencias versus contenidos resultantes se muestra a continuación en la siguiente tabla, indicando con una “D” las competencias que resultaron aplicables por docentes y tutores para el perfil del curso, y con una “E” las competencias seleccionadas por estudiantes.

Tabla XII. **Matriz de competencias por cursos del área Ciencias de la Computación**

COD	ARQ. DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	ARQ. DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACIÓN	ORGANIZACIÓN COMPUTACIONAL	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	ORGANIZACIÓN DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	REDES DE COMPUTADORAS 1	REDES DE COMPUTADORAS 2	SISTEMAS OPERATIVOS 1	SISTEMAS OPERATIVOS 2
C1	DE	D	D	DE	DE	E	D	D	D	DE	DE
C2	DE	DE	D	DE	DE	DE	DE	D	D	DE	DE
C3	DE	DE	F	DE	DE	DE	DE		DE	DE	DE
C4	DE	F	D	F	DE	DE		D	D	DE	F
C5		D	E				D		D	D	
C6			E		D		D	D	D	DE	D
C7	DE	DE	E	DE	DE	DE	DE	D	D	DE	DE
C8	E	E		DE	DE	D	D		D	D	
C9			D			D	D		D	D	DE
C10	DE	D	D	DE	DE	E	D		D	DE	D
C11	DE	DE	E	DE	DE	DE	D	D	DE	DE	DE
C12	DE	DE	DE	DE	DE	DE	DE	D	D	DE	DE
C13	E	DE	D	DE	DE	DE	DE	D	D	DE	DE
C14	D			DE	D	D	D		D	D	E
C15		E		DE	DE	D	D		D	D	
C16	DE			E	DE	D	D			D	
C17	E	D		DE	DE	DE	D	D	D	E	DE
C18	E			DE	DE	DE	D		D	DE	D
C19	E	DE	D	DE	DE	DE	DE		DE	DE	DE
C20	D			D	D		D	D	DE		DE
C21				DE		DE	DE			DE	DE
C22	E		D	DE	D	E	D	D	DE	DE	DE
C23	DE	E	E	DE	DE	E			D	E	E
C24	E	D	DE	DE	DE	DE	DE		D	DE	E

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.1. Arq. de Computadores y Ensambladores 1

El perfil obtenido para el curso de Arquitectura de Computadores y Ensambladores 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XIII. **Perfil basado en competencias del curso de Arq. de Computadores y Ensambladores 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuete: elaboración propia.

#### 2.4.4.2. Arq. de Computadores y Ensambladores 2

El perfil obtenido para el curso de Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XIV. **Perfil basado en competencias del curso de Arq. de Computadores y Ensambladores 2**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.4.3. Inteligencia Artificial 1

El perfil obtenido para el curso de Inteligencia Artificial 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XV. **Perfil basado en competencias del curso de Inteligencia Artificial 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.



#### 2.4.4.4. Lenguajes Formales y de Programación

El perfil obtenido para el curso de Lenguajes Formales y de Programación se lista en la siguiente tabla.

Tabla XVI. **Perfil basado en competencias del curso de Lenguajes Formales y de Programación**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.5. Organización Computacional

El perfil obtenido para el curso de Organización Computacional se lista en la siguiente tabla.

Tabla XVII. **Perfil basado en competencias del curso de Organización Computacional**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.4.6. Organización de Lenguajes y Compiladores 1

El perfil obtenido para el curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 1 se lista en la siguiente tabla.

**Tabla XVIII. Perfil basado en competencias del curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 1**

COD	Definición de la competencia
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.4.7. Organización de Lenguajes y Compiladores 2

El perfil obtenido para el curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XIX. **Perfil basado en competencias del curso de Organización de Lenguajes y Compiladores 2**

COD	Definición de la competencia
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.8. Redes de Computadoras 1

El perfil obtenido para el curso de Redes de Computadoras 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XX. **Perfil basado en competencias del curso de Redes de Computadoras 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.9. Redes de Computadoras 2

El perfil obtenido para el curso de Redes de Computadoras 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXI. **Perfil basado en competencias del curso de Redes de Computadoras 2**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.10. Sistemas Operativos 1

El perfil obtenido para el curso de Sistemas Operativos 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXII. **Perfil basado en competencias del curso de Sistemas Operativos 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.4.11. Sistemas Operativos 2

El perfil obtenido para el curso de Sistemas Operativos 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXIII. **Perfil basado en competencias del curso de Sistemas Operativos 2**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C6	Audita y administra infraestructura de TIC's.
C7	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C17	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
C21	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C23	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.



### 2.4.5. Desarrollo de software

Según los resultados obtenidos en los cuadros de análisis dirigidos a docentes y tutores académicos, se presenta la tabla XXIV con el perfil basado en competencias para el área de Metodología de Sistemas.

Tabla XXIV. **Perfil basado en competencias del área de Programación de Sistemas**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.

Continuación de la tabla XXIV.

C20	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.6. Objetivos del área

A partir de los objetivos que tanto docentes como tutores académicos ingresaron en el cuadro de análisis como conclusión de la evaluación de todas las competencias, de forma independiente se logró sintetizar una lista de objetivos generales del área que se lista en la tabla XXV.

Tabla XXV. **Objetivos del área de Programación de Sistemas**

<b>Objetivos Generales</b>
Proporcionar conocimiento práctico y teórico de las distintas metodologías de desarrollo de software e identificar las tendencias reales de la ingeniería de software y la gestión de proyectos.
Analizar, diseñar y documentar un sistema a partir de los requerimientos tomando en cuenta las prácticas adecuadas de programación.
Obtener la capacidad de documentar todo el proceso de desarrollo de sistemas bajo estándares aceptables dentro del mercado.
Utilizar herramientas e implementar técnicas para obtener un alto de nivel de calidad en cada fase del desarrollo de software, aplicables en proyectos reales.
Obtener la capacidad de montar una estrategia eficaz para mantener un rendimiento óptimo de las bases de datos y protegidas ante cualquier siniestro evitando un daño accidental o provocado.

Continuación de la tabla XXV.

Dominar los conceptos básicos de concurrencia, minería de datos y arquitecturas de bases de datos.
--

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.7. Competencias adicionales**

Adicionalmente se consolidó una serie de competencias adicionales que se listan en la tabla XXVI, las cuales podrían tomarse en cuenta en una siguiente reevaluación del proceso.

Tabla XXVI. **Competencias adicionales del área de Programación de Sistemas**

<b>Competencias adicionales</b>
Define ideas, expone criterios propios y resuelve conflictos.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.8. Perfiles para los cursos del área**

La propuesta de perfil de cursos basado en competencias, tiene como base los resultados obtenidos en el cuadro de análisis dirigido a estudiantes, debido a que se obtuvo una mayor participación por cada curso y como segundo criterio, los resultados obtenidos por parte de docentes y tutores académicos, finalmente se agregó un análisis prospectivo para cada competencia de acuerdo a su definición y al total de la muestra obtenida.

Tabla XXVII. **Participación por cursos del área de Programación de Sistemas**

<b>COD</b>	<b>CURSO</b>	<b>Docentes y Tutores</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Subtotal</b>
283	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	3	14	17
774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	3	32	35
775	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	5	5	10
780	SOFTWARE AVANZADO	2	19	21
785	ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	5	19	24
	<b>Total Desarrollo de software</b>	<b>18</b>	<b>89</b>	<b>107</b>

Fuente: elaboración propia.

La matriz de competencias versus contenidos resultantes se muestra a continuación en la siguiente tabla, indicando con una “D” las competencias que resultaron aplicables por docentes y tutores para el perfil del curso, y con una “E” las competencias seleccionadas por estudiantes.

Tabla XXVIII. **Matriz de competencias por cursos del área de Programación de Sistemas**

COD	ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	BASES DE DATOS AVANZADAS	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	SOFTWARE AVANZADO
C1	DE	DE	F	DE	D	DE
C2	DE	DE	F	DE	DE	DE
C3	DE	DE	F	DE	DE	DE
C4		DE		DE	DE	
C5	D	DE	E	DE	DE	
C6		DE			DE	
C7	DE	DE	E	E	E	DE
C8	DE	DE	E	E	DE	DE
C9	E	DE		DE	D	DE
C10	DE	DE	E	DE	DE	DE
C11	DE	DE	E	DE	DE	DE
C12	DE	DE		DE	DE	DE
C13	E	DE		DE	DE	DE
C14	E	DE		DE	D	DE
C15	DE	DE	E	E	D	DE
C16		D		D	D	
C17	DE	DE	E	E	DE	
C18	DE	DE	E	DE	DE	E
C19	DE	DE	E	DE	DE	DE
C20		DE		D	DE	
C21	D	DE	E	DE	DE	
C22	D	DE	E	E	DE	DE
C23	DE	DE	E	E	D	
C24	D	DE	E	DE	DE	D

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta la lista de competencias aplicables al perfil para cada curso.

### 2.4.8.1. Análisis y Diseño de Sistemas 1

El perfil obtenido para el curso de Análisis y Diseño de Sistemas 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXIX. **Perfil basado en competencias del curso de Análisis y Diseño de Sistemas 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.8.2. Análisis y Diseño de Sistemas 2

El perfil obtenido para el curso de Análisis y Diseño de Sistemas 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXX. **Perfil basado en competencias del curso de Análisis y Diseño de Sistemas 2**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.8.3. Bases de Datos Avanzadas

El perfil obtenido para el curso de Bases de Datos Avanzadas se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXXI. **Perfil basado en competencias del curso de Bases de Datos Avanzadas**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.



#### 2.4.8.4. Sistemas de Bases de Datos 1

El perfil obtenido para el curso de Sistemas de Bases de Datos 1 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXXII. **Perfil basado en competencias del curso de Sistemas de Bases de Datos 1**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

### 2.4.8.5. Sistemas de Bases de Datos 2

El perfil obtenido para el curso de Sistema de Bases de Datos 2 se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXXIII. **Perfil basado en competencias del curso de Sistemas de Bases de Datos 2**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C5	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C20	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### 2.4.8.6. Software Avanzado

El perfil obtenido para el curso de Software Avanzado se lista en la siguiente tabla.

Tabla XXXIV. **Perfil basado en competencias del curso de Software Avanzado**

<b>COD</b>	<b>Definición de la competencia</b>
C1	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
C2	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
C3	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
C8	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
C9	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
C10	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
C11	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
C12	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
C13	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
C14	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
C15	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
C18	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
C19	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
C22	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
C24	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que estos trabajan.

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.9. Recomendaciones y/o comentarios de los docentes y tutores académicos**

Finalmente esta sección se dedicó a la recopilación de una lista de recomendaciones y comentarios a tomar en cuenta para el seguimiento del proceso de Reforma Curricular, aportados por docentes y tutores académicos de los distintos cursos. Se trató de consolidar la idea principal de toda la información recolectada en incisos independientes, aunque cabe mencionar que la readecuación en cuanto a la redacción de los mismos depende del criterio de cada persona.

- Realizar reuniones, cuando sea necesario efectuar actividades que involucren a todo el personal docente y se deba transmitir información de alto impacto para los cursos.
- Habilitar un espacio virtual, donde los docentes puedan participar por medio de foros, chat y videoconferencias, en el proceso de reestructuración curricular.
- Considerar la dificultad en la asistencia presencial de docentes debido a compromisos laborales.
- Proveer el hardware necesario para lograr la realización de prácticas adecuadas que permitan desarrollar las competencias del área y proyectos grupales con participación de otras especialidades.
- En talleres previos se mencionaba que la calidad debía estar presente en todos los cursos, por esto los temas de calidad deberían distribuirse en varios cursos del área, desde programación hasta software avanzado.

### **3. METODOLOGÍA PARA LA REVISIÓN DEL DESARROLLO DE COMPETENCIAS**

El enfoque de competencias y su desarrollo, implica romper con prácticas y formas de pensar del sistema educativo existente, que actualmente define los programas de estudios con teoría y contenidos que muchas veces no se llevan a la práctica. La integración de las competencias en el currículum requiere de una amplia participación en la comunidad educativa y apoyo por parte de los altos dirigentes académicos, de no ser así es difícil llegar a asegurar un compromiso con el proyecto de reforma curricular.

De manera general las etapas identificadas para el proceso de reforma curricular se representan en la figura 10, actualmente la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se encuentra entre las etapas de diagnóstico y reformulación de perfiles:

Figura 10. **Flujograma de las etapas del diseño curricular por competencias**



Fuente: elaboración propia.

La metodología para aplicar un diseño curricular en la formación por competencias conlleva los siguientes pasos:

- Investigación de la implementación del método por competencias en el currículum.
- Realización del diagnóstico institucional.
- Modificaciones al perfil de egreso base, de ser necesarias.

- Validación de las competencias por criterio de expertos de la industria y la docencia.
- Definición de los ejes curriculares, perfil por competencias tomando como base el perfil de egreso de la carrera, objetivos propios de cada perfil y contenido o malla curricular de cada eje.
- Definición el eje integrador y proyectos integradores de carácter transversal.
- Definición de las asignaturas de cada eje, perfil por competencias tomando como base el perfil del área a la que pertenecen, objetivos y contenidos.
- Elaboración del plan de estudio, asignación de créditos, cantidad de horas para el logro de cada competencia, sistema de evaluación, entre otros.
- Preparación de la comunidad educativa para la transformación.
- Implementación de la enseñanza y aprendizaje por competencias.

De acuerdo con documentaciones sobre experiencias universitarias en algunos países de desarrollo, las cinco competencias claves a tomar como base son las siguientes:

- Habilidades de comunicación general.
- Gestión de la información: búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información procedente de diversas fuentes.
- Habilidades para la utilización de las nuevas tecnologías.
- Trabajo en equipo, ética, reconocimiento de la diversidad.
- Competencias personales como gestión de tiempo, responsabilidad y planificación.

Aunque estas son las habilidades bastante generales, cada institución educativa define de manera específica sus propias competencias a desarrollar según su filosofía, historia y estructura.

Anteriormente se realizó un estudio que implicó varios talleres y mesas de discusión para identificar el conjunto de competencias específicas que se esperan del egresado de la carrera, el cual se tomó como base para la realización de la investigación presente.

Finalmente es importante reconocer que todos y cada uno de los docentes deberán autoevaluarse, analizando la relación entre las prácticas de enseñanza que desarrollan y las competencias que se proponen lograr. Tomando en cuenta aspectos de pedagógica y didáctica, que posiblemente impliquen cambios en la forma de trabajo.



## CONCLUSIONES

1. De cada gráfica se obtienen todas las competencias de grado alto y medio para cada área, y estas competencias conforman el perfil por competencias del área que en conjunto conforman el currículo por competencias del área profesional de la carrera.
2. La implementación de un currículo por competencias es un proceso espiral largo que implica revisiones constantes, mantener una renovación curricular e institucional, inversión de tiempo y recursos, y principalmente la participación activa de la comunidad educativa.
3. La metodología para la revisión de logro de competencias, necesita una integración con la institución así como una mayor participación y compromiso del equipo de docentes y comunidad estudiantil.
4. Debe entenderse que el resultado de la revisión de competencias cuyo resultado muestra grado bajo, no indica que es necesario agregar contenido para cubrirla, sino que representa que el área en la que se está presentando no es el área en la que la competencia se debe desarrollar, principalmente sino complementariamente al área en la cual se desarrolla dicha competencia.
5. Se debe contar con un ambiente virtual que garantice la comunicación transversal, y que contenga varios módulos que permitan acceder al seguimiento del proceso de reforma curricular, cronograma y

planificación de actividades, participación en espacios colaborativos como foros, debates, blogs, uso de redes sociales, entre otros.

6. Se podría ajustar la redacción de las definiciones de las competencias en el perfil de egreso utilizadas en la investigación presente, con el fin de lograr una mejor comprensión, ya que algunas competencias reflejaron no ser de importancia en los resultados de las encuestas, debido a la mala interpretación por parte de los encuestados.
7. Se debe entender que en las áreas existen competencias que no se aplican a todos los cursos, lo cual no debe confundir con que todos los cursos deben cumplirlas, sino que cada curso aporta el cumplimiento de diferentes competencias que se deben lograr en el área.
8. Después de presentar un perfil de competencias por área de formación y una matriz de competencias por cursos, se corre el riesgo de asumir que estas han sido implementadas cuando en realidad no se produce ningún cambio real en sistema tradicional de enseñanza.
9. La competencia 16 “Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química”, esta competencia se ve reflejada en porcentaje bajo en todas las áreas según los cuadros de análisis.
10. Se necesitan considerar algunas competencias adicionales que no fueron tomadas en cuenta en el análisis previo a este trabajo. Estas han surgido del análisis de las respuestas obtenidas de la toma de datos.

## RECOMENDACIONES

1. La aprobación de las plazas a tiempo completo para coordinadores de cada área de formación profesional, son de carácter urgente, ya que son necesarios para contar con personal que coordine la continuidad en el proceso de reforma curricular de la carrera.
2. Se debe desarrollar un sistema, de preferencia virtual, para dar a conocer a los alumnos su desempeño en relación a las competencias del perfil de egreso, como un medio de retroalimentación entre estudiantes y docentes.
3. Las personas involucradas en el seguimiento del proceso de reforma curricular, deben comprender y reconocer la importancia de las competencias que conforman el perfil de egreso e investigar sobre el nivel de logro real en el que se encuentran.
4. El equipo de docentes se debe comprometer a revisar y validar periódicamente los objetivos de aprendizaje, actividades y sistemas de evaluación aplicados.
5. Para desarrollar la competencia 7 “Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario”, se debe practicar el desarrollo de prototipos funcionales de interfaz gráfica de usuario, antes de la etapa de codificación en los proyectos.

6. Para desarrollar la competencia 8 “Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías”, se deben realizar más actividades que conlleven trabajo en equipo, en donde los estudiantes desempeñen distintos roles según la naturaleza del curso.
7. Para desarrollar la competencia 10 “Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas”, se deben definir proyectos que involucren estudiantes de distintas áreas como Ingeniería Electrónica, Eléctrica, Mecánica, Industrial, Civil, Diseño Gráfico, entre otras.
8. Para desarrollar la competencia 13 “Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes”, se deben definir proyectos que den la oportunidad de encontrar distintas soluciones, dando lugar al desarrollo de la creatividad de los estudiantes.
9. Para el desarrollo de las competencia 14 “Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales” y 15 “Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos”, se deben definir proyectos que involucren la participación activa de los estudiantes al momento de la demostración y evaluación final de los mismos, ya sea ante los docentes, o bien por medio técnicas de discusión y negociación sobre los resultados presentados.
10. Para el desarrollo de la competencia 17 “Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos”, al inicio de cada proyecto, los estudiantes en conjunto con tutores

académicos y docentes, deben proponer las tecnologías a utilizar para el correcto funcionamiento del mismo.

11. Para el desarrollo de la competencia 18 “Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma”, se debe exigir una mayor calidad en cada presentación y/o exposición de proyectos y documentos, además de promover un ambiente de participación abierta durante las clases magistrales.
12. Para el desarrollo de la competencia 22 “Aplica conocimientos informáticos que sean auditables”, se debe motivar al estudiante a implementar estándares de calidad que sean comprobables en el desarrollo de los distintos proyectos.
13. Se debe verificar que cada competencia se desarrolle en algún área como mínimo como grado alto para asegurar que todas las competencias se desarrollan, de lo contrario debe examinarse el agregar contenido y actividades que la desarrollen y agregarla en el área que corresponda a los contenidos y actividades que se necesiten o lograr que una competencia con cumplimiento de grado medio alcance el grado alto lo cual se podría lograr más rápidamente debido a que no se parte de cero.
14. Realizar capacitaciones que involucren a coordinadores de área, docentes y tutores académicos, sobre los temas de:
  - Enfoque educativo basado en competencias
  - Proyecto Tuning en América Latina
  - Formación con base en competencias
  - Diseño curricular con enfoque por competencias

- Didáctica y evaluación de competencias

## BIBLIOGRAFÍA


1. BLANCO, Ascensión. *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. España: Narcea, 2009. 185 p. ISBN: 9788427716001.
2. Escuela de Ciencias y Sistemas. *Escuela de Ciencias y Sistemas. Facultad de Ingeniería - USAC. Descripción, Misión, Visión*. [en línea]. <<https://ecys.ingenieria.usac.edu.gt/portalecys>> [Consulta: 20 de marzo de 2013].
3. \_\_\_\_\_. *Programas de cursos*. Guatemala: Facultad de Ingeniería - USAC, 2013.
4. Facultad de Ingeniería, USAC. *Redes de estudio: horarios*. [en línea]. <<https://www.ingenieria.usac.edu.gt/>> [Consulta: 20 de marzo de 2013].
5. Proyecto Tuning América Latina. *Innovación educativa y social*. [en línea]. <<http://tuning.unideusto.org/tuningal/>> [Consulta: 20 de marzo de 2013].
6. VILLA SÁNCHEZ, Aurelio; POBLETE RUIZ, Manuel. *Aprendizaje basado en competencias*. 2a ed. España: Mensajero, 2008. 338 p. ISBN: 9788427128330.





# APÉNDICES

## Apéndice A. Documento de estrategia de trabajo

**FIUSAC**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTRATEGIA DE TRABAJO**

La actividad consiste en realizar una encuesta, que se utilizará para el análisis de competencias en las áreas de formación profesional del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, las cuales son: Metodología de Sistemas, Programación de Sistemas, Ciencias de la Computación y Desarrollo de Software. La encuesta se hará llegar a cada uno de los docentes y tutores académicos de la Escuela de Ciencias y Sistemas, para que de acuerdo a su criterio y experiencia completen los incisos de la misma.

**Objetivos**

- Revisar y unificar las competencias específicas del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC por cada curso.
- Identificar actividades que desarrollen las competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC.
- Formular los objetivos de las diferentes áreas que forman el eje curricular Científico Tecnológico, vinculados al logro de las competencias específicas del ingeniero FIUSAC.

**Herramientas de gestión**

- Documento con definición de competencias según Tobón y Tuning.
- Documento con la definición clara y específica de las competencias específicas del ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, en qué consiste la competencia que se desea desarrollar y evaluar.
- Documento con la estrategia de trabajo.
- Encuesta electrónica o física por cada curso y sección.
- Documento con resultados de la recolección de datos.

**Metodología de aplicación**

1. Revisión y aprobación de asesores.
2. Solicitud apoyo para la gestión de envío de documentos y encuesta, por parte de la Escuela de Ciencias y Sistemas.
3. **Competencias:** Se presenta una definición y se espera que el docente seleccione el nivel de logro que se debe obtener específicamente en su curso, según la siguiente distinción de niveles:
  - **Bajo:** se refiere al conocimiento que el estudiante posee, necesario para desarrollar la habilidad pretendida.
  - **Medio:** es el modo en que aplica el conocimiento o la destreza en diferentes situaciones.
  - **Alto:** indica el modo en que la persona es capaz de integrar la destreza o habilidad en su vida académica, interpersonal, social, laboral, etc., y es capaz de demostrar su habilidad.
  - **No aplica:** la competencia no se ve reflejada en algún modo durante el curso.
4. **Actividades:** Descripción de actividades que se realizan actualmente o se realizarían para el logro de cada competencia, tomando en cuenta: Propósito que se pretende en cada actividad, contexto y circunstancias en las que serán realizadas, si la actividad se va a realizar individualmente o en grupo, estimación del tiempo aproximado que se calcula debería realizarse, materiales o recursos necesarios, estrategia para llevar a cabo la acción prevista, indicadores de logro. *No serán obligatorias para los casos de NO APLICA.*
5. **Objetivos:** Se solicita la descripción de objetivos generales del área a la que pertenece el curso de cada docente, para elaborar una lista final de objetivos por área.
6. Recolección y tabulación de datos.
7. Elaboración de documento con resultados.

**Producto Final**

Al finalizar el llenado de todas las encuestas, se presentará una lista con los objetivos de cada área profesional de la carrera, vinculados al logro de las competencias específicas del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, así como el perfil por cada área.

Apéndice B. **Lista de cursos por áreas de formación y competencias específicas del perfil de egreso**

**LISTA DE CURSOS POR ÁREAS DE FORMACIÓN**

DISEÑO DE INGENIERÍA	CIENCIAS DE LA COMPUTACION	0964	ORGANIZACION COMPUTACIONAL	
		0966	SEGURIDAD Y AUDITORIA DE REDES DE COMPUTADORAS	
		0968	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2	
		0970	REDES DE COMPUTADORAS 1	
		0972	INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	
		0975	REDES DE COMPUTADORAS 2	
		0777	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 1	
		0778	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 1	
		0779	ARQUITECTURA DE COMPUTADORES Y ENSAMBLADORES 2	
		0781	ORGANIZACION DE LENGUAJES Y COMPILADORES 2	
		0796	LENGUAJES FORMALES Y DE PROGRAMACION	
		0281	SISTEMAS OPERATIVOS 1	
		0285	SISTEMAS OPERATIVOS 2	
		DESARROLLO DE SOFTWARE	0774	SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1
	0775		SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	
	0776		BASES DE DATOS AVANZADAS	
	0780		SOFTWARE AVANZADO	
	0785		ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	
	0788		SISTEMAS APLICADOS 1	
	0789		SISTEMAS APLICADOS 2	
	0283		ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 1	
	METODOLOGIA DE SISTEMAS	0974	REDES DE NUEVA GENERACION	
		0722	TEORIA DE SISTEMAS 1	
		0724	TEORIA DE SISTEMAS 2	
		0729	MODELACION Y SIMULACION 1	
		0735	AUDITORIA DE PROYECTOS DE SOFTWARE	
		0786	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 1	
		0787	SISTEMAS ORGANIZACIONALES Y GERENCIALES 2	
		0790	EMPRENDEDORES DE NEGOCIOS INFORMATICOS	
		0795	LOGICA DE SISTEMAS	
		0797	SEMINARIO DE SISTEMAS I	
		0798	SEMINARIO DE SISTEMAS 2	
		0799	SEMINARIO DE INVESTIGACION	
		0720	MODELACION Y SIMULACION 2	
		0014	ECONOMIA	
	PROGRAMACION DE SISTEMAS	0770	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 1	
		0771	INTRODUCCION A LA PROGRAMACION Y COMPUTACION 2	
		0772	ESTRUCTURAS DE DATOS	
		0773	MANEJO E IMPLEMENTACION DE ARCHIVOS	
	COMPLEMENTARIA	P. INICIALES	2025	PRACTICAS INICIALES
		P. INTERMEDIAS	2036	PRACTICAS INTERMEDIAS
		PRACTICAS FINALES	2037	PRACTICAS FINALES
		7990	SEMINARIO DE INVESTIGACION E.P.S.	

**LISTA DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL  
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS FIUSAC**

	<b>Definición de la competencia</b>
<b>1</b>	Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación.
<b>2</b>	Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo.
<b>3</b>	Entiende y atiende las expectativas de los usuarios.
<b>4</b>	Utiliza modelado científico y simulación.
<b>5</b>	Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional.
<b>6</b>	Audita y administra infraestructura de TIC's.
<b>7</b>	Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario.
<b>8</b>	Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías.
<b>9</b>	Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales.
<b>10</b>	Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas.
<b>11</b>	Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa.
<b>12</b>	Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación.
<b>13</b>	Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes.
<b>14</b>	Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales.
<b>15</b>	Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos.
<b>16</b>	Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química.
<b>17</b>	Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos.
<b>18</b>	Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma.
<b>19</b>	Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión.
<b>20</b>	Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales.
<b>21</b>	Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores.
<b>22</b>	Aplica conocimientos informáticos que sean auditables.
<b>23</b>	Desarrolla sistemas automáticos de control digital.
<b>24</b>	Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan.
<b>*</b>	(Opcional) Competencia(s) adicional(es) que se logra(n) en el curso o en la carrera del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, y no se encuentra(n) en la lista de competencias.

## Apéndice C. Formato impreso del cuadro de análisis de competencias

Área de formación		Docente		Curso	
 <span style="float: right;">CUADRO DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS POR ÁREA DE FORMACIÓN</span>					
No.	Nivel de logro				Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia
	A	M	B	N/A	
1					
2					
3					
4					
5					
6					

A: Alto   
 M: Medio   
 B: Bajo   
 N/A: No Aplica

Área de formación		Docente		Curso	
 <span style="float: right;">CUADRO DE ANÁLISIS DE COMPETENCIAS POR ÁREA DE FORMACIÓN</span>					
23					
24					
*					Competencia(s) adicional(es):

**Objetivo(s) del área a la que pertenece el curso:**  
De esta sección se obtendrán los objetivos por cada área de formación profesional, para definir los perfiles formales, tomando en cuenta el conjunto de competencias evaluadas anteriormente. Estos no son los objetivos específicos del curso, sino los que el docente considera de acuerdo a sus conocimientos y experiencia.

A: Alto   
 M: Medio   
 B: Bajo   
 N/A: No Aplica

Apéndice D. **Formato digital del cuadro de análisis de competencias dirigido a docentes**

**Encuesta para el análisis de competencias en las áreas de formación profesional del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC: Metodología de Sistemas, Programación de Sistemas, Ciencias de la Computación y Desarrollo de Software.**

Estimado docente:

El objetivo de la encuesta es saber cómo el curso que usted imparte ayuda en la adquisición de las competencias que se tienen en el perfil de egreso del estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, o en otro caso cómo mejorarlo para que ayude a obtenerlas.

Abajo encontrará las competencias para que marque el grado (alto, medio, bajo) en el cual su curso ayuda en la adquisición, así como un espacio para escribir las actividades a realizar para obtenerla; o bien la opción "No Aplica" si la competencia no se ve reflejada durante el curso, en tal caso tampoco aplican las actividades.

Teniendo en cuenta todas las competencias planteadas, se le solicita escribir los objetivos del área en la que se desarrolla su curso.

Adicionalmente si considera que algunas competencias deben ser agregadas, puede escribirlas en el espacio "Competencias adicionales" al final de la encuesta.

Agradecemos el tiempo invertido para apoyar el proceso de reforma curricular.

\*Obligatorio



**Datos del Curso**

**Nombre del docente \***

**Nombre del curso \***

**Lista de competencias a evaluar**

**1. Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**2. Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**3. Entiende y atiende las expectativas de los usuarios. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**4. Utiliza modelado científico y simulación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**5. Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**6. Audita y administra infraestructura de TIC's. \***

- Alta

- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**7. Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**8. Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**9. Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**10. Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**11. Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**12. Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**13. Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**14. Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:



**15. Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**16. Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**17. Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**18. Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**19. Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión. \***

- Alta

- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**20. Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**21. Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**22. Aplica conocimientos informáticos que sean auditables. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**23. Desarrolla sistemas automáticos de control digital. \***

- Alta
- Media
- Baja

No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**24. Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

#### Competencias adicionales

Competencia(s) adicionales que se logra(n) en el curso o en la carrera del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, y no se encuentra(n) en la lista de competencias presentada. (Opcional)

#### Objetivos por área

De esta sección se esperan obtener los objetivos por cada área de formación profesional, para definir los perfiles formales, tomando en cuenta el conjunto de competencias evaluadas anteriormente. Estos no son los objetivos específicos del curso, sino los que el docente considera de acuerdo a sus conocimientos y experiencia.

#### Descripción de objetivo(s) \*

#### Comentarios y/o sugerencias



### **Anexo: Lista de cursos por Área**

A continuación se presenta la lista de cursos del pensum de estudios de la carrera:

#### **Ciencias de la Computación**

0964 Organización Computacional  
0966 Seguridad y Auditoría de Redes de Computadoras  
0968 Inteligencia Artificial 2  
0970 Redes de Computadoras 1  
0972 Inteligencia Artificial 1  
0975 Redes de Computadoras 2  
0777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1  
0778 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 1  
0779 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2  
0781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2  
0796 Lenguajes Formales y de Programación  
0281 Sistemas Operativos 1  
0285 Sistemas Operativos 2

#### **Desarrollo de Software**

0774 Sistemas de Bases de Datos 1  
0775 Sistemas de Bases de Datos 2  
0776 Bases de Datos Avanzadas  
0780 Software Avanzado  
0785 Análisis y Diseño de Sistemas 2  
0788 Sistemas Aplicados 1  
0789 Sistemas Aplicados 2  
0283 Análisis y Diseño de Sistemas 1

#### **Metodología de Sistemas**

0974 Redes de Nueva Generación  
0722 Teoría de Sistemas 1  
0724 Teoría de Sistemas 2

0729 Modelación y Simulación 1  
0735 Auditoria de Proyectos de Software  
0786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1  
0787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2  
0790 Emprendedores de Negocios Informáticos  
0795 Lógica de Sistemas  
0797 Seminario de Sistemas 1  
0798 Seminario de Sistemas 2  
0799 Seminario de Investigación  
0720 Modelación y Simulación 2  
0014 Economía

**Programación de Sistemas**

0770 Introducción a la Programación y Computación 1  
0771 Introducción a la Programación y Computación 2  
0772 Estructuras de Datos  
0773 Manejo e Implementación de Archivos

Enviar

## Apéndice E. Formato digital del cuadro de análisis de competencias dirigido a tutores académicos

### Encuesta dirigida a los tutores académicos, para el análisis de competencias en las áreas de formación profesional del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC: Metodología de Sistemas, Programación de Sistemas, Ciencias de la Computación y Desarrollo de Software.

Estimado tutor académico:

El objetivo de la encuesta es saber cómo el contenido que usted imparte ayuda en la adquisición de las competencias que se tienen en el perfil de egreso del estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, o en otro caso cómo mejorarlo para que ayude a obtenerlas.

Abajo encontrará las competencias para que marque el grado (alto, medio, bajo) en el cual su curso ayuda en la adquisición, así como un espacio para escribir las actividades a realizar para obtenerla; o bien la opción "No Aplica" si la competencia no se ve reflejada durante el curso, en tal caso tampoco aplican las actividades.

Teniendo en cuenta todas las competencias planteadas, se le solicita escribir los objetivos del área en la que se desarrolla su curso.

Adicionalmente si considera que algunas competencias deben ser agregadas, puede escribirlas en el espacio "Competencias adicionales" al final de la encuesta.

Agradecemos el tiempo invertido para apoyar el proceso de reforma curricular.

**\*Obligatorio**



#### Datos del Curso

**Nombre del tutor académico \***

**Nombre del curso - Sección (si aplica).**

**Cantidad de semestres como tutor del curso. \***

#### Lista de competencias a evaluar

**1. Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**2. Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**3. Entiende y atiende las expectativas de los usuarios. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**4. Utiliza modelado científico y simulación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**5. Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**6. Audita y administra infraestructura de TIC's. \***

- Alta
- Media

- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**7. Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**8. Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**9. Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**10. Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:



**11. Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**12. Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**13. Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**14. Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**15. Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**16. Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**17. Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**18. Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**19. Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión. \***

- Alta

- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**20. Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**21. Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**22. Aplica conocimientos informáticos que sean auditables. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**23. Desarrolla sistemas automáticos de control digital. \***

- Alta
- Media
- Baja

No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**24. Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que realiza o realizaría para el logro de la competencia:

**Competencias adicionales**

Competencia(s) adicionales que se logra(n) en el curso o en la carrera del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, y no se encuentra(n) en la lista de competencias presentada. (Opcional)

**Objetivos por área**

De esta sección se esperan obtener los objetivos por cada área de formación profesional, para definir los perfiles formales, tomando en cuenta el conjunto de competencias evaluadas anteriormente. Estos no son los objetivos específicos del curso, sino los que el docente y/o tutor académico considera de acuerdo a sus conocimientos y experiencia.

**Descripción de objetivo(s) \***

**Comentarios y/o sugerencias**



### **Anexo: Lista de cursos por Área**

A continuación se presenta la lista de cursos del pensum de estudios de la carrera:

#### **Ciencias de la Computación**

0964 Organización Computacional  
0966 Seguridad y Auditoría de Redes de Computadoras  
0968 Inteligencia Artificial 2  
0970 Redes de Computadoras 1  
0972 Inteligencia Artificial 1  
0975 Redes de Computadoras 2  
0777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1  
0778 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 1  
0779 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2  
0781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2  
0796 Lenguajes Formales y de Programación  
0281 Sistemas Operativos 1  
0285 Sistemas Operativos 2

#### **Desarrollo de Software**

0774 Sistemas de Bases de Datos 1  
0775 Sistemas de Bases de Datos 2  
0776 Bases de Datos Avanzadas  
0780 Software Avanzado  
0785 Análisis y Diseño de Sistemas 2  
0788 Sistemas Aplicados 1  
0789 Sistemas Aplicados 2  
0283 Análisis y Diseño de Sistemas 1

#### **Metodología de Sistemas**

0974 Redes de Nueva Generación  
0722 Teoría de Sistemas 1  
0724 Teoría de Sistemas 2

0729 Modelación y Simulación 1  
0735 Auditoria de Proyectos de Software  
0786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1  
0787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2  
0790 Emprendedores de Negocios Informáticos  
0795 Lógica de Sistemas  
0797 Seminario de Sistemas 1  
0798 Seminario de Sistemas 2  
0799 Seminario de Investigación  
0720 Modelación y Simulación 2  
0014 Economía

**Programación de Sistemas**

0770 Introducción a la Programación y Computación 1  
0771 Introducción a la Programación y Computación 2  
0772 Estructuras de Datos  
0773 Manejo e Implementación de Archivos

Enviar

## Apéndice F. Formato digital del cuadro de análisis de competencias dirigido a estudiantes

### Encuesta dirigida a estudiantes, para el análisis de competencias en las áreas de formación profesional del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC: Metodología de Sistemas, Programación de Sistemas, Ciencias de la Computación y Desarrollo de Software.

El objetivo de la encuesta es saber cómo el contenido que se imparte a los estudiantes, en cada curso, ayuda al logro de las competencias definidas en el perfil de egreso de nuestra carrera, o bien cómo mejorarlo para lograr la adquisición de las mismas.

1. Abajo encontrará una lista con 24 competencias donde deberá marcar el grado (alto, medio, bajo) esperado para la adquisición de cada una, después de aprobar el curso, seguido de un espacio en blanco para escribir las actividades que se realizan actualmente o que, de acuerdo a su criterio, se deberían realizar para el logro de las mismas. En el caso de considerar que la competencia no está relacionada con los contenidos del curso, deber marcar el grado "No Aplica" y dejar en blanco las actividades.

2. Si considera que algunas competencias deben ser agregadas, puede escribirlas en el espacio "Competencias adicionales" al final de la encuesta.

Finalmente agradecemos el tiempo invertido para apoyar el proceso de Reforma Curricular de nuestra carrera.

\*Obligatorio



#### Datos del curso

Carnet No. \*

Nombre del curso \*

En orden alfabético.

Sección del curso (si aplica)

Repitencia del curso. (Primera vez/Otro) \*

En caso de "Otro" escriba qué número de vez es la actual.

Primera vez que lo cursa.

Otro:

#### Lista de competencias a evaluar

1. Analiza, diseña, construye, dimensiona, da soporte técnico y mantenimiento a los sistemas electrónicos de cómputo y de programación. \*

Alta

- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**2. Asegura la calidad y seguridad con enfoque sistémico en todo su trabajo. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**3. Entiende y atiende las expectativas de los usuarios. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**4. Utiliza modelado científico y simulación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**5. Utiliza tecnologías de bases de datos y procesamiento transaccional. \***

- Alta
- Media
- Baja



No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**6. Audita y administra infraestructura de TIC's. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**7. Colabora y coordina en el diseño y construcción de sistemas de interfaz máquina-máquina y hombre-máquina en forma eficiente, natural y agradable al usuario. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**8. Administra recurso humano formando equipos de trabajo, eligiendo y utilizando distintas metodologías. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**9. Reconoce los estándares internacionales para desarrollar tecnologías de la información en los distintos sectores económicos y sociales. \***

Alta

Media

Baja

No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**10. Trabaja conjuntamente con otros especialistas en la solución de problemas. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**11. Diseña y administra un sistema en función de las necesidades del medio donde actúa. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**12. Investiga los avances tecnológicos más recientes, a fin de permanecer actualizado en el estado del arte de la computación. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**13. Hace innovaciones en los sistemas para encontrar soluciones más eficientes. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**14. Presenta, discute y defiende la aplicación de sus conocimientos técnicos en los ambientes gerenciales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**15. Negocia en situaciones de conflictos del desarrollo de proyectos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**16. Modela fenómenos físicos a través de implementar los conocimientos adquiridos en Matemática, Física y Química. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**17. Evalúa, compara y selecciona equipos de cómputo, herramientas de software y servicios informáticos. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**18. Se expresa de forma oral y escrita eficientemente en su idioma materno y en un segundo idioma. \***

- Alta
- Media

- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**19. Actúa apegado a la ética, respetando las leyes, normas sociales y las inherentes a su profesión. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**20. Diseña, implementa, configura y mantiene redes de comunicaciones digitales. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**21. Diseña y modela estructuras de datos, autómatas, sistemas operativos, bases de datos y compiladores. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**22. Aplica conocimientos informáticos que sean auditables. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**23. Desarrolla sistemas automáticos de control digital. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**24. Conoce los criterios de selección de lenguajes para computadora y entiende la forma en que éstos trabajan. \***

- Alta
- Media
- Baja
- No aplica

Actividad(es) que se realiza(n) o debería(n) realizarse para el logro de la competencia:

**Competencias adicionales**

De acuerdo a su criterio, puede agregar competencia(s) adicional(es) que se logra(n) en el curso (indique el curso) o en la carrera del Ingeniero en Ciencias y Sistemas FIUSAC, y no se encuentra(n) en la lista de competencias presentada.

**Comentarios y/o sugerencias**

## **Anexo: Lista de cursos por Área**

A continuación se presenta la lista de cursos del pensum de estudios de la carrera:

### **Ciencias de la Computación**

0964 Organización Computacional  
0966 Seguridad y Auditoría de Redes de Computadoras  
0968 Inteligencia Artificial 2  
0970 Redes de Computadoras 1  
0972 Inteligencia Artificial 1  
0975 Redes de Computadoras 2  
0777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1  
0778 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 1  
0779 Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2  
0781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2  
0796 Lenguajes Formales y de Programación  
0281 Sistemas Operativos 1  
0285 Sistemas Operativos 2

### **Desarrollo de Software**

0774 Sistemas de Bases de Datos 1  
0775 Sistemas de Bases de Datos 2  
0776 Bases de Datos Avanzadas  
0780 Software Avanzado  
0785 Análisis y Diseño de Sistemas 2  
0788 Sistemas Aplicados 1  
0789 Sistemas Aplicados 2  
0283 Análisis y Diseño de Sistemas 1

### **Metodología de Sistemas**

0974 Redes de Nueva Generación  
0722 Teoría de Sistemas 1  
0724 Teoría de Sistemas 2  
0729 Modelación y Simulación 1  
0735 Auditoría de Proyectos de Software  
0786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1  
0787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2  
0790 Emprendedores de Negocios Informáticos  
0795 Lógica de Sistemas  
0797 Seminario de Sistemas 1  
0798 Seminario de Sistemas 2  
0799 Seminario de Investigación  
0720 Modelación y Simulación 2  
0014 Economía

### **Programación de Sistemas**

0770 Introducción a la Programación y Computación 1  
0771 Introducción a la Programación y Computación 2  
0772 Estructuras de Datos  
0773 Manejo e Implementación de Archivos

Enviar

## ANEXOS

### Guía para la elaboración del plan de estudio

La siguiente etapa en el proceso de reforma curricular consiste en la elaboración del modelo teórico del plan de estudio. Para cada curso se debe planificar un sistema de control y evaluación del trabajo.

A continuación se presenta el esquema inicial para la guía docente de asignaturas:

Tabla 1. **Guía docente de asignaturas.**

<b>Nombre del curso</b>		
<b>Créditos</b>	Cantidad de créditos:	
	Equivalente en ECTS anuales:	
<b>Horas presenciales y de trabajo grupal</b>	Total de horas de clase semanal:	
	Cantidad de días y horas por día:	
	Porcentaje de carga que representa con respecto a la unidad (semestre):	
<b>Definición y contexto</b>		
<b>Contenidos</b>		
<b>Rol/función del curso</b>	¿Para qué?	
<b>Objetivos</b>	Del docente poniendo al estudiante como el centro del proceso de aprendizaje	
<b>Actividades</b>	Descripción general y duración.	
<b>Recursos</b>	Cantidad de alumnos por grupo:	
	Recursos físicos:	
<b>Actividades educativas que desarrollan la(s) competencia(s) del curso</b>		
<b>Indicadores a evaluar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores orientados a las diferentes actividades cognitivas, aquellos que tienen que ver con la manera de enfrentarse a la información, los hechos o las ideas.</li> <li>• Indicadores orientados a cómo construir el propio juicio.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores vinculados a cómo se ponen de manifiesto las propias ideas, interaccionando con las de los demás.</li> <li>• Indicadores que muestran el nivel de alejamiento de la competencia.</li> </ul>	
<b>Otras competencias que se desarrollan a partir de las competencias propias del curso</b>		
<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Procedimientos:</b>	<b>Instrumentos:</b>
	Ejemplo: Corrección y supervisión de actividades por parte del profesor, valoración de resultados de evaluación.	Ejemplo: rubricas para autoevaluación o coevaluación de cada actividad, plantillas de evaluación de actividad, plantilla de autoevaluación de competencias, listas de control de asistencia.
<b>Normas y penalizaciones</b>		

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

A partir de los indicadores cada docente puede generar instrumentos de evaluación adaptados a sus circunstancias, en función de la actividad formativa que se vaya a utilizar.

A continuación se presentan algunos esquemas de evaluación de indicadores:

Tabla 2. **Evaluación de indicadores por medio de lista de control.**

<b>Lista de control</b>		
<b>Conducta a observar</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Indicador 1	x	
Indicador 2		x

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.



Tabla 3. **Evaluación de indicadores por medio de escala cualitativa.**

Escala cualitativa				
	Mal	Regular	Bien	Excelente
Indicador 1				x
Indicador 2		x		

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

Tabla 4. **Evaluación de indicadores por medio de escala descriptiva**

Escala descriptiva		
Descriptor que se acerca al nivel menor del logro de la competencia.	Descriptores con grado intermedio de cumplimiento.	Descriptor que se acerca al nivel menor del logro de la competencia.

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

Tabla 5. **Evaluación de indicadores por medio de escala gráfica**

Escala gráfica			
Indicador 1:			
* Siempre	* Generalmente	* Algunas veces	*Nunca

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

A medida que se va llevando a cabo una evaluación formativa durante todo el proceso de aprendizaje, surgirán las calificaciones como consecuencia de la misma. Es necesaria la separación entre los conceptos de evaluación y calificación, ya que siempre se han tratado de forma integrada afectando negativamente. Además de la evaluación por parte de los docentes, es necesaria una autoevaluación por parte de los estudiantes así como co-evaluaciones, valorando el desarrollo de las competencias en las actividades

grupales. Este proceso implica que el alumno recibirá retro-alimentación por parte de los docentes.

A continuación se presenta un ejemplo de plantilla de autoevaluación, en donde el alumno asigna a cada indicador de la competencia un valor de 0 a 3 según el grado de cumplimiento. Para el caso de las co-evaluaciones, se puede utilizar el mismo tipo de plantilla, agregando una columna de puntuaciones para cada integrante del grupo.

Tabla 6. **Plantilla de autoevaluación de competencias**

<b>Referencia expediente del alumno</b>	<input style="width: 95%;" type="text"/>
Indicar en cada casilla de forma objetiva:	
0 – Nada	
1 – a veces	
2 – casi siempre	
3 – siempre	
<b>Competencia</b>	
<i>Lista de indicadores de logro redactados en primera persona. Ejemplo:</i>	
He administrado correctamente el tiempo y recursos para realizar tareas.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Conozco los métodos de evaluación del curso o tarea.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Indicador 3.	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Indicador <i>n</i> .	<input style="width: 90%;" type="text"/>
<b>Comentarios:</b>	<input style="width: 90%;" type="text"/>
	<b>Resultado</b>

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

Otro tipo de autoevaluación se enfoca en actividades específicas que realizan los alumnos y su opinión al respecto:

Tabla 7. **Plantilla de autoevaluación de una actividad**

<b>Referencia expediente del alumno</b>	<input type="text"/>
<b>Interés de la actividad</b>	<input type="text"/>
Muy interesante	
Interesante	
Aburrida	
Muy Aburrida	
<b>Dificultad de la actividad</b>	<input type="text"/>
Muy fácil	
Fácil	
Difícil	
Muy difícil	
<b>Duración de la actividad</b>	<input type="text"/>
Muy larga	
Larga	
Corta	
Muy corta	
<b>Utilidad de la actividad</b>	<input type="text"/>
No he aprendido nada	
He aprendido poco	
He aprendido bastante	
He aprendido mucho	
<b>Tiempo total que me llevó realizar la actividad</b>	<input type="text"/>
<b>PUNTOS QUE MEREZCO (AUTOEVALUACIÓN)</b>	<input type="text"/>

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

También existen herramientas de análisis y reflexión sobre lo aprendido durante las actividades y evaluación el nivel de comprensión como el diario de aprendizaje donde se valorarán elementos como la claridad de los conceptos y la capacidad de síntesis. A continuación se muestran las secciones de la plantilla:

Tabla 8. **Plantilla para el diario de aprendizaje**

Curso:	Fecha:
Docente:	
<b>Datos del alumno:</b>	
1. Contenido básico.	
2. Ideas principales a recordar.	
3. Mapa conceptual.	
4. Hoy he aprendido que....	
5. No me ha quedado claro ... (dudas para plantear en la siguiente sesión)	
6. Lo que se ha tratado está relacionado con...	
7. Lo que más me ha gustado ha sido...	
8. Lo que menos me ha gustado ha sido...	
9. Otras observaciones	

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

A estos tipos de plantillas se asocian las escalas de autoevaluación o rúbrica. Una rúbrica establece los criterios de calidad para lo que se solicita al alumnado. Incluir una escala numérica o de calificaciones, permitirá al alumno autocalificarse y tener una idea de la nota que obtendrá finalmente, como se muestra a continuación con un ejemplo de rubricas para una actividad del curso de programación:

Tabla 9. **Escala de autoevaluación**

<b>Escala de autoevaluación (sobre 3 puntos)</b>
<p>3. He realizado correctamente todos los programas.  Los diseños son correctos.  Los códigos están comentados.  Aparece la tabla de errores.</p> <p>2. He realizado correctamente todos los programas obligatorios.  Faltan códigos, aunque sí están los diseños arquitectónicos y de datos.  Los códigos están comentados.</p> <p>1. Algunos de los programas no utilizan las estructuras adecuadas.  Algunos de los programas no funcionan bien y no he sido capaz de solucionarlo.  Faltan comentarios y/o diseños.</p>

<p>Creo que necesito una tutoría.</p> <p>0. Los programas no compilan.</p> <p>No ha entregado lo que se pide o ha copiado algún programa de alguien.</p>
--

Fuente: BLANCO, Ascensión. Desarrollo y evaluación de competencias.

Después de analizar los resultados obtenidos, se pueden detectar actividades que resultan poco atractivas o difíciles en exceso o bien si la actividad está mal dimensionada en cuanto al tiempo que se le dedica y probablemente se necesite modificar el diseño de las actividades en los siguientes semestres, a fin de despertar el interés de los estudiantes.

Para facilitar el proceso de evaluación y retroalimentación docente-alumno, es necesario disponer de medios tecnológicos que automaticen la gestión de la información.

