



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

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD *E-LEARNING* PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Kristhal Jasmine Meng Marroquín

Asesorado por el Ing. Marco Antonio Pereira Girón

Guatemala, agosto de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-
LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

KRISTHAL JASMINE MENG MARROQUÍN
ASESORADO POR EL ING. MARCO ANTONIO PEREIRA GIRÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, AGOSTO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés De La Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-
LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha julio 2020.



Kristhal Jasmine Meng Marroquín

Guatemala, 26 de abril de 2021

Ingeniero Carlos Azurdia
Coordinador Trabajos de Tesis
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente

Estimado Ing. Carlos Azurdia:

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de tesis titulado "ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA", elaborado por la estudiante Kristhal Jasmine Meng Marroquín quien se identifica con el carné 201314655, y número de DPI 2719 45788 0101.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado, por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

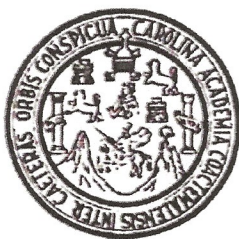
Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,



Ing. Marco Antonio Pereira Girón
Asesor
Colegiado No. 16,207

Marco Antonio Pereira Girón
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 16,207



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

Guatemala 28 de abril de 2021

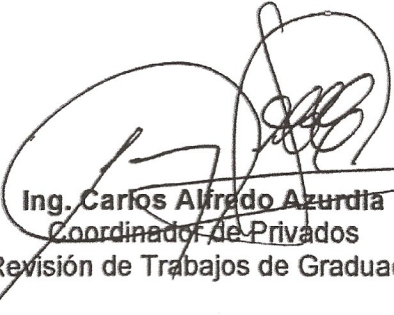
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

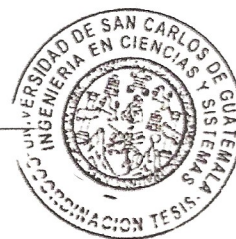
Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **KRISTHAL JASMINE MENG MARROQUÍN** con camé **201314655** y CUI **2719 45788 0101** titulado "ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

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



ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*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 **“ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por la estudiante, KRISTHAL JASMINE MENG MARROQUÍN aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink over a circular official stamp. The stamp contains the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" and "DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS".

Msc. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 17 de agosto de 2021

DTG. 360.2021

La Decana 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: **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MODALIDAD E-LEARNING PARA CURSOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria: **Kristhal Jasmine Meng Marroquín**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
DECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA

Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, agosto de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme el ser e iluminar mi camino con su guía.
- Mis padres** Julio Meng y Nancy Marroquín, por su amor, paciencia y dedicar su esfuerzo y sus mejores años en darme formación.
- Mis hermanas** Laushi y Sindy Meng, por su apoyo, comprensión, amor y ser parte importante de mi vida.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser la formadora de enseñanzas, experiencias, ejemplos y formación profesional.
Mis amigos de la Facultad	Quienes de diferente forma estuvieron a mi lado y me regalaron su experiencia y amistad.
Mi familia	Por el incansable apoyo.
Guatemala	Que con su contribución a esta casa de estudios permitieron que mi sueño se cumpliera.
Ing. Marco Pereira Girón	Por ser un ejemplo de profesional íntegro, exitoso y emprendedor.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ¿QUÉ ES <i>E-LEARNING</i> ?.....	1
1.1. Historia	1
1.2. <i>e-learning</i> en la actualidad.....	2
1.3. Beneficios	4
1.3.1. Ahorrar costos	5
1.3.2. Disponibilidad	5
1.3.3. Accesibilidad.....	6
1.3.4. Los estudiantes tienen más flexibilidad	6
1.4. Desventajas.....	7
1.4.1. Autodisciplina.....	7
1.4.2. Sin interacción cara a cara	7
1.4.3. Falta de flexibilidad	8
1.4.4. Falta de aportes de los catedráticos o auxiliares	8
1.4.5. Evolución lenta	9
1.4.6. Dificultad al presentar un curso en línea.....	10
1.4.7. La falta de poder de transformación	10
1.5. Plataformas para la administración del aprendizaje de código abierto	11

1.5.1.	Qué es una plataforma para el manejo del aprendizaje.....	11
1.5.1.1.	Características de un sistema para el manejo del aprendizaje	12
1.5.1.1.1.	Creación de contenido ..	13
1.5.1.1.2.	Comunicación	13
1.5.1.1.3.	Evaluación.....	14
1.5.1.1.4.	Administración.....	15
1.5.2.	Sistema para el manejo del aprendizaje de código abierto	15
1.5.2.1.	Moodle.....	16
1.5.2.2.	Open edX	16
1.5.2.3.	OpenOLAT	17
1.5.2.4.	ATutor.....	17
1.5.2.5.	Chamilo	17
1.5.3.	Análisis comparativo de plataformas para el manejo del aprendizaje	18
2.	MODALIDADES DE ENTREGA.....	19
2.1.	Qué es una modalidad de entrega	19
2.2.	Modalidades de entrega utilizadas en la actualidad	19
2.2.1.	A su propio ritmo	19
2.2.1.1.	Sin presión de tiempo.....	20
2.2.1.2.	No hay necesidad de un horario.....	20
2.2.1.3.	Mejora de la memoria.....	20
2.2.1.4.	Adecuado para diferentes estilos de aprendizaje.....	21
2.2.1.5.	Desventajas.....	21
2.2.2.	Instructor led (guiado por el profesor)	22

	2.2.2.1.	Desventajas	22
	2.2.3.	<i>Blended</i> (combinado).....	23
	2.2.3.1.	Desventajas	24
2.3.		Qué es una secuencia de aprendizaje	25
3.		CURSOS OBLIGATORIOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS	27
3.1.		Listado de cursos obligatorios	27
3.2.		Experiencia de los catedráticos y tutores académicos en cursos <i>e-learning</i>	30
3.3.		Cursos obligatorios.....	31
	3.3.1.	Modalidad de entrega utilizada previo a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2	31
	3.3.2.	Análisis de datos.....	32
3.4.		Laboratorios de cursos obligatorios.....	49
	3.4.1.	Modalidad de entrega utilizada previo a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2	49
	3.4.2.	Análisis de datos.....	49
4.		INTERACCIÓN CON CURSOS EN LÍNEA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS	65
4.1.		Plan de acción de la Facultad de Ingeniería.....	66
	4.1.1.	Plataforma utilizada	66
	4.1.2.	Herramienta de acompañamiento al estudiante	69
	4.1.3.	Constancias electrónicas	70
4.2.		Ventajas de los primeros pasos en cursos en línea	71
4.3.		Cursos que no pueden implementarse en modalidad <i>e- learning</i>	73

4.4.	Cursos <i>e-learning</i> del área tecnológica a nivel de educación superior en Guatemala.....	74
4.4.1.	Cursos <i>e-learning</i> ECYS FIUSAC	75
4.4.2.	Cursos <i>e-learning</i> , Universidad Galileo	76
5.	PLAN DE ACCIÓN.....	79
5.1.	Cursos.....	79
5.1.1.	Listado de cursos a implementar en plataforma <i>e-learning</i>	79
5.2.	Laboratorios	81
5.2.1.	Listado de laboratorios a implementar en plataforma <i>e-learning</i>	81
5.3.	Plataforma <i>e-learning</i> a utilizar.....	83
5.4.	Modalidad de entrega a utilizar	84
5.5.	<i>Plugins</i> para la plataforma UEDI	85
5.6.	Cómo convertir actividades presenciales en contenido <i>e-learning</i>	85
5.6.1.	Clase presencial y clase en línea	86
5.6.2.	Preparación del curso <i>e-learning</i>	86
5.6.2.1.	Programa del curso	87
5.6.2.2.	Bienvenida al curso	87
5.6.2.3.	Comunicaciones y correo electrónico de bienvenida	88
5.6.3.	Secuencias de aprendizaje	88
5.6.3.1.	Planificación secuencias de aprendizaje.....	89
5.6.4.	Buenas prácticas para creación de contenido <i>e-learning</i>	94
5.6.4.1.	Evaluaciones efectivas.....	95

5.6.4.2.	Buenas prácticas de videos	95
5.6.4.3.	Medios accesibles	96
5.7.	Área de <i>e-learning</i>	97
CONCLUSIONES		101
RECOMENDACIONES		103
BIBLIOGRAFÍA		105
APÉNDICES		109

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Programa actual de Ingeniería en Ciencias y Sistemas Universidad de San Carlos de Guatemala	27
2.	Porcentaje de catedráticos que conocen qué es un curso <i>e-learning</i> ..	34
3.	Porcentaje de catedráticos que conocen las distintas modalidades <i>e-learning</i>	35
4.	Porcentaje en que los catedráticos están de acuerdo en implementar total o parcial su curso en modalidad <i>e-learning</i>	37
5.	Porcentaje del curso que los catedráticos creen que se puede implementar en modalidad <i>e-learning</i>	38
6.	Porcentaje de catedráticos que están de acuerdo o no de implementar cursos al área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad <i>e-learning</i> (a su propio ritmo)...	40
7.	Porcentaje de catedráticos que conocen o han utilizado la plataforma UEDI.....	41
8.	Porcentaje de catedráticos que conocen <i>plugins</i> de Moodle	42
9.	Porcentaje de catedráticos que consideran que aprender en línea puede ser tan exitoso como presencialmente	46
10.	Porcentaje de catedráticos que han tomado algún curso en modalidad <i>e-learning</i> a su propio ritmo	47
11.	Porcentaje de catedráticos que están dispuestos a participar en área de <i>e-learning</i> en la Escuela de Ciencias y Sistemas.....	48
12.	Porcentaje de tutores académicos que conocen qué es un curso en modalidad <i>e-learning</i>	52

13.	Porcentaje de tutores académicos que conocen las distintas modalidades de entrega <i>e-learning</i>	53
14.	Porcentaje en que los tutores académicos están de acuerdo en implementar total o parcial su laboratorio en modalidad <i>e-learning</i>	54
15.	Porcentaje del laboratorio que los tutores académicos creen que se puede implementar en modalidad <i>e-learning</i>	56
16.	Porcentaje de tutores académicos que están de acuerdo o no en implementar cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad <i>e-learning</i>	58
17.	Porcentaje de tutores académicos que conocen o han utilizado la plataforma UEDI	59
18.	Porcentaje de tutores académicos que conocen <i>plugins</i> de Moodle	60
19.	Porcentaje de tutores académicos que han tomado algún curso en modalidad <i>e-learning</i> a su propio ritmo.....	61
20.	Porcentaje de tutores académicos que están dispuestos a participar en área de <i>e-learning</i> en la Escuela de Ciencias y Sistemas	63
21.	Ingreso a la plataforma UEDI.....	67
22.	Campus virtual UEDI	67
23.	Tutoriales de uso de aula virtual UEDI para docentes	68
24.	Consulta de constancias electrónicas.....	70
25.	Grados académicos en modalidad virtual, Universidad Galileo	77
26.	Cursos MOOC, Universidad Galileo en la plataforma edX	78
27.	Programa de Laboratorio 0770 – Introducción a la Computación y Programación 1.....	90
28.	Planificación de <i>e-learning Sequences</i> tabla XIII integrada en un curso en la plataforma Moodle.....	94

TABLAS

I.	Comparación de plataformas LMS	18
II.	Cursos obligatorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	29
III.	Cursos que obtuvieron respuesta de los catedráticos en la encuesta realizada	33
IV.	Curso que el catedrático no tiene conocimiento de todas las modalidades <i>e-learning</i>	36
V.	Cursos que no pueden ser implementados en modalidad <i>e-learning</i> ..	38
VI.	Porcentaje de catedráticos por curso que están de acuerdo que el auxiliar de cátedra imparta su laboratorio en modalidad <i>e-learning</i>	43
VII.	Laboratorios que obtuvieron respuesta de las auxiliares en la encuesta realizada	51
VIII.	Laboratorios que no pueden ser implementados en modalidad <i>e-learning</i>	55
IX.	Análisis comparativo de características para la implementación de cursos de la carrera de Ciencias y Sistemas	72
X.	Listado de cursos a implementar en modalidad <i>e-learning</i>	80
XI.	Listado de cursos que imparten laboratorio y este puede ser implementado en modalidad <i>e-learning</i>	82
XII.	Diseño y planificación de secuencias de aprendizaje	91

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje

GLOSARIO

<i>Blended</i>	Combina los métodos de clase tradicionales y el estudio independiente para crear una nueva metodología de enseñanza híbrida.
CBT	Terapia cognitiva conductual.
<i>Creative Commons</i>	Organización global sin fines de lucro que permite compartir y reutilizar la creatividad y el conocimiento a través de herramientas legales gratuitas.
CUNORI	Centro Universitario de Oriente.
<i>Curzona</i>	Red social educativa donde se adquieren habilidades al llevar un curso en línea.
<i>E-learning</i>	Aprendizaje realizado a través de medios electrónicos, generalmente en Internet.
GPL	Licencia pública general.
GPLv3	Licencia pública general, versión 3.
HTML	Lenguaje de marcado de hipertexto.

<i>Instructor-lead</i>	Curso dirigido por el instructor, sigue un horario que el instructor establece, con tareas y exámenes que tienen fechas de entrega específicas.
LMS	Sistema para el manejo del aprendizaje.
MOOC	Muchos cursos en línea abiertos.
<i>Open source</i>	Denota software para el cual el código fuente original está disponible libremente y puede ser redistribuido y modificado.
SARS-CoV-2	Miembro de una gran familia de virus llamados coronavirus.
<i>Self-paced</i>	Curso a su propio ritmo, contiene asignaciones sin fechas de entrega. Puede avanzar por el curso a su propio ritmo.
Software	Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.
UEDI	Unidad de Educación a Distancia.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

Actualmente, la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en el campus central y en el Centro Universitario de Oriente, CUNORI. El avance de la tecnología ha sido notorio en los últimos años y esta carrera ha tenido mucho auge, pero no todos los que deseen estudiarla han tenido la oportunidad; ya que viven en el interior del país y no pueden viajar a la capital.

El presente trabajo de graduación describe un análisis de factibilidad para habilitar el área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*, para que las personas tengan la oportunidad de cursar la parte profesional de la carrera a distancia, aunque la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2 continúe, mientras vuelvan a incorporarse los cursos en modalidad presencial.

Con el lanzamiento del internet, la enseñanza clásica ha cambiado y el término *e-learning* cada vez es más utilizado. El aprendizaje en línea ha evolucionado con los años, creando plataformas que apoyan el conocimiento de las personas que tengan acceso a internet y a un dispositivo inteligente.

Las plataformas que apoyan el aprendizaje en línea han recibido el nombre de sistemas para el manejo del aprendizaje (LMS, por sus siglas en inglés), su objetivo es brindar la facilidad de crear cursos con actividades interactivas, foros, exámenes y contenidos digitales que le permitan al estudiante aprender sin disminuir la calidad que ofrecen los cursos presenciales.

La Facultad de Ingeniería cuenta actualmente con la plataforma UEDI, esta es una plataforma LMS conocida como Moodle.

Al surgir el término *e-learning* y las plataformas para el manejo de aprendizaje, la comunidad educativa se vio en la necesidad de investigar y de crear metodologías de aprendizaje que cumplan con la presentación de contenidos en línea, de tal manera que las personas perciban y adquieran los conocimientos sin que el profesor se encuentre a su lado para apoyarlos inmediatamente con dudas. Por lo que surgieron los términos a mi propio ritmo, guiado por el instructor y combinada, estas son las metodologías de aprendizaje que se utilizan actualmente para presentar cursos en línea. Esta metodología le permite al alumno tomar un curso a su propio ritmo, quiere decir que los exámenes están abiertos para que el estudiante los tome cuando se sienta preparado, los contenidos están disponibles para que el alumno pueda avanzar o regresar a las actividades, dependiendo su capacidad de aprendizaje, también le permite ver los contenidos digitales las veces que considere necesario y, lo más importante, puede ingresar desde distintos dispositivos móviles.

OBJETIVOS

General

Crear un plan para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas para estructurar y preservar los contenidos virtuales y utilizarlos para habilitar el área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*.

Específicos

1. Determinar cuál es la mejor modalidad de aprendizaje *e-learning* para presentar los cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
2. Determinar cuáles son las ventajas y desventajas de crear un curso en la modalidad *e-learning* determinada.
3. Listar plugins que ayudan con la interacción de los contenidos en la plataforma LMS, UEDI de la Facultad de Ingeniería.
4. Presentar una secuencia de aprendizaje interactiva y que sirva de base para la creación de cursos *e-learning* en la modalidad *e-learning* determinada.

INTRODUCCIÓN

Las plataformas de aprendizaje a distancia conocidas también, en línea o sistemas para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés LMS, están basadas en procesos de enseñanza-aprendizaje que se llevan a cabo a través de internet con diferentes tipos de metodologías de aprendizaje; estas permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo o avanzar con sus compañeros, realizando las actividades programadas por el profesor en una fecha determinada.

Para implementar cursos en modalidad *e-learning* es necesario realizar un análisis de metodologías de aprendizaje con el fin de determinar cuál se debe aplicar a cada curso dependiendo su contenido. Una de las características principales de aprendizaje en línea, se resume en la frase de Elliot Masie: "Necesitamos llevar el aprendizaje a las personas en lugar de a las personas al aprendizaje"¹.

La tecnología y sus herramientas permiten aprender donde quiera que se encuentre la persona, no solo en un salón de clases con un profesor y compañeros. Une a individuos de diferentes partes del mundo y esto ha ayudado a que la población adquiera conocimientos que no eran impartidos en su país.

Actualmente, la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas debido a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2 se adaptó a las regulaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala para

¹ PAINE; Nigel; MASIE, Elliott. *The MASIE Center's: Learning, perspectives*. p. 5.

impartir los cursos del p nsu m de estudios en modalidad virtual, esta medida fue tomada en marzo del 2020.

Los catedráticos y auxiliares sin tener experiencia en crear contenidos para cursos en modalidad *e-learning* abordaron la situación y continuaron enseñando a sus estudiantes. Estas medidas se tomaron apresuradamente debido a la emergencia mundial, una ventaja de la Facultad de Ingeniería fue contar con la plataforma UEDI instalada en sus servidores, comparado con otras facultades que no contaban con ninguna herramienta LMS.

Es importante resaltar que todos los recursos generados por los catedráticos y estudiantes para impartir cursos a distancia deben recopilarse, el hecho de impartirlos en modalidad virtual aproxima a la Escuela de Ciencias y Sistemas a ofrecer toda el área profesional de la carrera en línea. Cuando la Facultad de Ingeniería d e la orden de impartir cursos en modalidad presencial nuevamente, estos no deben ser olvidados o desechados, ya que se est a frente a la oportunidad de crear toda el área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*, aprovechando las circunstancias a nivel mundial.

Para esto se debe crear un área encargada de *e-learning* en la Escuela de Ciencias y Sistemas que estructure la presentación de los cursos, regule los formatos, d e a los catedráticos y auxiliares una guía, actualice contenidos y mantenga los cursos alimentados. Para que cada uno le d e el soporte a los estudiantes del semestre y no tenga que generar contenido cada vez que imparte un curso, por lo cual este trabajo de investigación presenta un plan de cómo estructurar un curso y qué medidas tomar para comenzar a preservar los contenidos virtuales creados hasta la fecha por los catedráticos y auxiliares de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

1. ¿QUÉ ES *E-LEARNING*?

1.1. Historia

El término *e-learning* ha existido desde 1999, otras palabras también comenzaron a surgir en busca de una descripción precisa, como aprendizaje en línea y aprendizaje virtual. Sin embargo, los principios del *e-learning* han sido documentados a lo largo de la historia e incluso hay evidencias que indican que las primeras formas existieron desde el siglo XIX.

Mucho antes que existiera el internet, se ofrecían cursos a distancia para proporcionar a los estudiantes educación sobre temas o habilidades particulares. En la década de 1840, Isaac Pitman enseñó taquigrafía a sus alumnos por correspondencia. Esta forma de escritura simbólica se diseñó para mejorar la velocidad de escritura y fue popular entre secretarios, periodistas y otras personas que necesitaban tomar notas de manera rápida, tan rápido como la gente cuando habla. A Pitman, que era un maestro calificado, se le enviaban las tareas completas por correo y luego enviaba a sus alumnos más trabajo para que terminaran de usar el mismo sistema.

En 1924 se inventó la primera máquina de prueba, llamada por su traducción al español maestro automático. Este dispositivo permitió a los estudiantes realizar pruebas, pero fue un fracaso. Luego en 1954, BF Skinner, profesor de Harvard, inventó la máquina de enseñar, que permitió a las escuelas administrar instrucción programada a sus alumnos. Sin embargo, no fue hasta 1960, que se presentó al mundo el primer programa de capacitación basado en computadora.

Este programa de capacitación, basado en computadora, se conocía como Lógica Programada por PLATO para operaciones de enseñanza automatizada. Originalmente se diseñó para estudiantes que asistían a la Universidad de Illinois, al inicio fue pensado para la educación superior, pero terminó siendo utilizado en escuelas de toda el área de Estados Unidos.

Los primeros sistemas de aprendizaje en línea solo se configuraron para brindar información a los estudiantes, pero cuando se ingresa a los años 1970, gracias al lanzamiento del internet, este aprendizaje comienza a ser más interactivo. En Gran Bretaña, la universidad Open University deseaba aprovechar el aprendizaje en línea, su sistema de educación siempre se ha centrado, principalmente, en aprender a distancia. En el pasado, los materiales del curso se entregaban por correo y la correspondencia con los tutores era por correo. Con internet, la Universidad Abierta comenzó a ofrecer una gama más amplia de experiencias educativas interactivas, así como una correspondencia más rápida con los estudiantes por correo electrónico, plataformas dinámicas, video llamadas, entre otros.

1.2. *e-learning* en la actualidad

El término es utilizado para referirse a los contenidos educativos que son presentados gracias a la tecnología en línea, para ser accedidos desde cualquier lugar donde se tenga acceso a internet y un dispositivo inteligente. Este término ha cambiado la tradicional forma de aprender en un salón de clases con un profesor, auxiliar y compañeros.

Se define *e-learning* como los cursos que se imparten específicamente a través de internet por medio de plataformas conocidas como sistemas para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés, LMS.

Estas ofrecen diferentes actividades y recursos interactivos que pueden presentarse a los estudiantes para su aprendizaje, le permite al profesor encargarse de dirigir y alimentar el curso llevar el control de notas de los estudiantes de forma automatizada. Con la selección de la herramienta adecuada, se pueden automatizar diversos procesos de la educación, como un curso con materiales establecidos y pruebas marcadas automáticamente.

Una de las características más importantes del aprendizaje electrónico es una solución asequible que proporciona a los alumnos la capacidad de adaptar el aprendizaje a sus estilos de vida, esto permite a los estudiantes y trabajadores planificar mejor su tiempo y optar a cursos que presencialmente se los impide su horario laboral. Una ventaja que proporciona el aprendizaje electrónico es brindar educación a estudiantes del interior del país que no pueden viajar a la capital diariamente a recibir los cursos por motivos económicos. Además, les permite avanzar en la carrera más rápido. Así también, la inclusión de estudiantes de diferentes países del mundo.

El aprendizaje *e-learning* ofrece la posibilidad de compartir material en todo tipo de formatos como videos, presentaciones con diapositivas, documentos Word, PDF, foros de discusión, chat con el profesor, entre otros. Algunos sistemas permiten crear sus propios tipos de materiales con solo tener conocimientos básicos de programación.

1.3. Beneficios

El *e-learning* tiene el poder de hacer que el aprendizaje sea más accesible para los usuarios de todo el mundo. En educación, brinda oportunidades de aprendizaje a grupos previamente desfavorecidos. En los negocios, ayuda a unir y capacitar a una fuerza laboral cada vez más global. Cuando los materiales de aprendizaje están en línea, los usuarios pueden acceder al contenido desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Un sistema para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés, LMS de alta calidad permite a los usuarios participar en cursos de *e-learning* desde computadoras de escritorio, teléfonos móviles y tabletas. Esta flexibilidad significa que los usuarios pueden aprender a cualquier hora del día, siempre que les resulte más conveniente, algo que el aprendizaje en el aula y en la oficina no puede competir. Los estudiantes también pueden iniciar sesión en un dispositivo (teléfono inteligente durante un viaje diario al trabajo) y reanudarlo en otro (tableta en casa por la noche), lo que hace que sea más fácil adaptar el aprendizaje a las vidas ocupadas.

Los estudiantes no son los únicos que se benefician de los sistemas de administración de aprendizaje y aprendizaje electrónico. Para los instructores del curso, un sistema para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés, LMS efectivo ofrece herramientas fáciles de autoría para crear y actualizar rápidamente el contenido. Para los administradores y gerentes, el *e-learning* es una forma más económica y eficiente de llevar a cabo el aprendizaje y la capacitación. El aprendizaje electrónico ahorra tiempo, dinero, materiales y recursos al mantener todo en línea.

Como es de fácil acceso, un mayor número de estudiantes y empleados pueden participar en iniciativas de aprendizaje o capacitación. A medida que la tecnología continúe impulsando el aprendizaje electrónico, la educación, la capacitación y el desarrollo profesional llegarán a audiencias más amplias e impactarán a más estudiantes.

1.3.1. Ahorrar costos

Ayuda tanto a las instituciones educativas como a los estudiantes. Las universidades no tienen que proporcionar a los estudiantes espacio para el aprendizaje y tampoco materiales adicionales para su educación. Los estudiantes no tienen que viajar a ningún lugar para desarrollar nuevas habilidades y obtener nuevos conocimientos.

Si bien el aprendizaje electrónico aún requiere que los maestros graben sus clases y creen cursos, estos materiales de aprendizaje se pueden usar durante mucho tiempo y cambiar fácilmente cuando sea necesario. Por lo tanto, las universidades también ahorran dinero en instructores y profesores.

1.3.2. Disponibilidad

Para el estudiante que viene del interior del país a recibir cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, especialmente si solo reciben un curso al día y también trabaja; el *e-learning* simplifica enormemente el proceso, permitiéndoles prepararse desde cualquier lugar en el que cuenten con internet y un dispositivo inteligente.

1.3.3. Accesibilidad

Permite la inclusión de grupos de la población, incluso a personas con discapacidades. Las herramientas LMS se preocupan por la accesibilidad, cuentan con opciones como agregar subtítulos a los contenidos de video, para las personas con problemas de audición. Permiten ajustar el estilo de fuente, tamaño y cambiar los colores para personas que tienen algún problema de visión. La educación *online*, también permite a los estudiantes con movilidad reducida obtener el conocimiento donde se encuentren.

1.3.4. Los estudiantes tienen más flexibilidad

El *e-learning* permite estudiar desde cualquier lugar donde tengan un acceso estable a internet, así también, en cualquier momento que se sientan cómodos. Todo esto no solo hace que el proceso de aprendizaje sea más fácil tanto para las personas que viven en el interior del país, así como para quienes trabajan y tienen alguna discapacidad.

La Universidad de San Carlos de Guatemala no está preparada para brindarle una educación digna a personas que sufren de alguna discapacidad.

Además, permite a los estudiantes organizar su tiempo de manera más efectiva. Por ejemplo, puede aprender camino a casa, en un autobús o en cualquier tiempo libre que tenga; incluso para quienes están más ocupados podrían aprender correctamente.

1.4. Desventajas

A continuación, se presentan algunas desventajas del e-learning y las que más afectan a los estudiantes en su aprendizaje en línea.

1.4.1. Autodisciplina

La principal desventaja del método de aprendizaje *e-learning* es que la persona debe ser autodidacta. Si necesita ver un video nuevamente, puede hacerlo. Si desea tomar un descanso del material, puede detenerse y volver cuando él se sienta renovado.

Debido a esta libertad inherente, el *e-learning* se traduce en falta de aprendizaje. Las personas pueden dejar de involucrarse completamente en el material y ver la actividad como un ejercicio más que marcar como completado, simplemente otro elemento en una lista de cosas por hacer, esto no le permitirá retener el contenido y aprender de la mejor manera.

1.4.2. Sin interacción cara a cara

Si bien el *e-learning* puede ser bastante interactivo en estos días, mediante el uso de videoconferencias, seminarios web y chat de video cara a cara, aún no es lo mismo que sentarse frente a una persona real.

El mejor aprendizaje ocurre cuando los estudiantes descubren las soluciones por sí mismos, haciendo preguntas y obteniendo aclaraciones, y con *e-learning* esto es difícil. En pocas palabras, no hay sustituto para interactuar con un ser humano cara a cara y aprender de él.

1.4.3. Falta de flexibilidad

El *e-learning* puede ser ideal para aprender habilidades específicas y para el conocimiento que debe transferirse. Sin embargo, con habilidades y competencias más complejas, por ejemplo, el arte o la pintura es más difícil crear un programa eficaz de *e-learning* y, en un entorno empresarial, estas habilidades complejas a menudo son las más cruciales para puestos de alto rango.

La falta de flexibilidad de algunas plataformas para presentar los materiales necesarios para el estudiante puede ocasionar el fracaso total del curso (información que se quiere dar a conocer). Debido a que la forma en que se está presentando el material al estudiante no es la mejor para captar su atención y que aprenda el contenido.

1.4.4. Falta de aportes de los catedráticos o auxiliares

Cuando se desarrolla un programa (planificación de un curso), se basa en lo que los desarrolladores (catedráticos y auxiliares) creen que es el plan de estudios correcto en ese momento. Sin embargo, los materiales de aprendizaje pueden quedar obsoletos rápidamente y contener errores, incluso desde el principio. Es trabajo del catedrático y auxiliar a cargo del curso mantener todos los recursos actualizados para los estudiantes.

Los catedráticos y auxiliares que, verdaderamente, están interesados en que los estudiantes aprendan, se sentarán y hablarán con las personas e interactuarán con ellas para descubrir lo que necesitan saber y cómo deben aprenderlo; y de esta forma preparar los cursos de una manera dinámica donde el estudiante obtenga los conocimientos esperados.

Otro de los fracasos muy comunes de los cursos *e-learning* es la falta de seguimiento de parte de los catedráticos y auxiliares, los estudiantes pueden tener dudas que necesitan ser contestadas y si la respuesta llega muy tarde, estos pueden perder el interés que tenían hacia la actividad y retrasarlos en el avance del aprendizaje.

Encontrar el balance de aportes y buena comunicación entre catedrático y auxiliar con los estudiantes es algo fundamental para que un curso sea exitoso, y es algo que los cursos *e-learning* todavía no controlan muy bien, porque siempre se necesita a un ser humano experimentado en el tema que resuelva las dudas de los temas presentados.

1.4.5. Evolución lenta

Después de que se desarrolla un curso de *e-learning*, puede tomar mucho tiempo para que se realicen los cambios necesarios, debido a que se tienen que generar los cambios en los materiales (videos, imágenes, pruebas cortas) y en la estructura del curso de ser necesaria.

Los catedráticos y auxiliares que están a cargo de los cursos deben tener la capacidad de cambiar y generar contenido de manera rápida y eficaz que permita que el contenido y materiales estén actualizados. Si no se lleva a cabo una revisión periódica del curso, la evolución de este será lenta, estará desactualizado y hasta cierto punto obsoleto. Es importante que las personas que estén involucradas en mantener el curso actualizado realicen su tarea o será un fracaso para el estudiante.

1.4.6. Dificultad al presentar un curso en línea

Desarrollar un curso de *e-learning* realmente efectivo requiere tiempo, dinero y una gran cantidad de experiencia. Un buen curso de incluye multimedia, desarrollo web personalizado, soporte técnico y un fuerte diseño de interacción del usuario.

Esta es una de las desventajas que más afecta cuando se presentan cursos en línea, las personas se frustran con la complejidad de la plataforma en la que están aprendiendo, que deciden abandonar el aprendizaje en línea. La plataforma y presentación del curso deben ser fáciles de utilizar, recordando que, personas de diferentes edades pueden optar por el curso y deben acceder a todos los materiales y pruebas presentadas en el mismo.

De ser necesario el catedrático o estudiante deberían realizar un manual para el usuario o video de utilización del curso. Donde ayude al estudiante a saber dónde se encuentra cada material del curso y cómo pueden acceder a todas las opciones que ofrece.

1.4.7. La falta de poder de transformación

Se debe decir que el *e-learning* es efectivo para la ejecución del proceso de capacitación y para impartir ciertos tipos de conocimiento. Sin embargo, el aprendizaje real se produce a través de una conexión en vivo con un catedrático experimentado en dar clases presenciales. Para transformar ese contenido que el catedrático transmite presencialmente en formato *e-learning*, es necesario que las personas que estén a cargo de administrar y desarrollar el contenido estén capacitadas sobre como convertir materiales y actividades presenciales a contenido digital.

Es a través de este compromiso como ocurre una verdadera transformación de un curso presencial a *online* efectivo y exitoso.

1.5. Plataformas para la administración del aprendizaje de código abierto

Actualmente existen diferentes plataformas de código abierto que permiten administrar cursos en línea, estas facilitan crear cursos, agregar actividades interactivas, llevar el control de calificaciones, así como exámenes para los estudiantes.

1.5.1. Qué es una plataforma para el manejo del aprendizaje

Sistema para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés, LMS (*Learning Management System*) a continuación se explica el porqué de cada una de las letras en su sigla traducidas al español:

- **Aprendizaje:** se utiliza para impartir cursos de educación o programas de capacitación.
- **Gestión:** ayuda a organizar estos cursos (crearlos, cambiarlos, asignarlos a los estudiantes, calificarlos, entre otros).
- **Sistema:** es un conjunto integrado de procesos y programas que permiten administrar la información o como se conoce en su traducción al inglés, software.

Al igual que Word, ayuda a escribir documentos y Gmail, administrar correos electrónicos, un sistema para el manejo del aprendizaje, por sus siglas en inglés,

LMS es un programa de software que lo ayuda a crear, administrar y ofrecer estos cursos. Un sistema para el manejo del aprendizaje es el motor que impulsa el *e-learning*, y en la forma más común consta de dos partes separadas:

- Un componente de servidor que realiza la funcionalidad principal (creación, administración y entrega de cursos, autenticación de usuarios, publicación de datos y notificaciones, entre otros).
- Una interfaz de usuario que se ejecuta dentro de su navegador que es utilizada por los administradores, instructores y estudiantes para el desarrollo de las actividades dentro del curso.

1.5.1.1. Características de un sistema para el manejo del aprendizaje

Las características más comunes de una plataforma para el manejo del aprendizaje, categorizándolos como herramientas pedagógicas.

- Creación de contenido
- Comunicación
- Evaluación
- Administración

1.5.1.1.1. Creación de contenido

Las herramientas de creación y visualización de contenido permiten a los instructores generar contenido del curso dentro de un editor de texto que edita el lenguaje de marcado de hipertexto, por sus siglas en inglés, conocido como HTML: cargar documentos, hojas de cálculo, presentaciones, imágenes, animaciones, audio o video, exámenes cortos interactivos, entre otros. También se pueden incluir hipervínculos que pueden apuntar a sitios web o documentos que residen fuera del sistema para ser descargados por los estudiantes.

El instructor organiza el contenido en carpetas y subcarpetas, utiliza la función de liberación de contenido para mostrar u ocultar las actividades, esto con la finalidad de que el estudiante no pueda ver contenidos que están siendo editados por el catedrático, es decir que no es el contenido final que quiere darse a conocer. Dando así al instructor control sobre cuándo el contenido es visible para los estudiantes.

1.5.1.1.2. Comunicación

Las herramientas de comunicación que se encuentran en un sistema para el manejo del aprendizaje, permiten a los instructores incorporar la interacción alumno-instructor y alumno-alumno en el curso. Las herramientas asíncronas (no en tiempo real) incluyen anuncios de cursos, páginas web de estudiantes, correo electrónico a instructores y miembros de la clase, foros de debate, wikis, blogs y uso compartido de archivos. La herramienta síncrona (en tiempo real) que se encuentra en una plataforma para el manejo del aprendizaje incluye la posibilidad de hablar con otros compañeros en tiempo real, conocido como chat en línea.

Existen sistemas para el manejo del aprendizaje que ofrecen herramientas para que los estudiantes se ubiquen en equipos virtuales o grupos, que incluyen chat en línea, discusión en foros y capacidad para compartir archivos que solo pueden ver los miembros del grupo y el instructor.

1.5.1.1.3. Evaluación

Las herramientas de evaluación brindan a los instructores una variedad de formas de evaluar, encuestar y rastrear el rendimiento y la actividad estudiantil en el curso. Las herramientas comunes incluyen un administrador de prueba / evaluación para crear y desplegar exámenes, un generador para crear diferentes tipos de preguntas (opción múltiple, verdadero/falso, ensayo, respuesta corta, emparejamiento, entre otros) y bancos de preguntas o bancos de prueba que almacenan preguntas que puedan ser usadas para exámenes múltiples.

Estas herramientas ofrecen distintas opciones para presentar las evaluaciones a los estudiantes, de tal forma que se pueden aleatorizar las preguntas y respuestas, desplegándose en diferente orden a los estudiantes con la finalidad de que estos no puedan ayudarse entre ellos, algo que es difícil de controlar en modalidad *e-learning*, debido a que no se encuentra cara a cara con el estudiante. Los instructores pueden establecer un límite de tiempo para que el estudiante conteste cada pregunta o el tiempo total que puede durar la evaluación y también dar retroalimentación a los estudiantes sobre las respuestas correctas e incorrectas.

El instructor puede escoger la opción de mostrar a los estudiantes su ponderación al terminar el examen o hasta que el decida hacer públicas las calificaciones.

Un libro de calificaciones electrónico para administrar las tareas de los estudiantes y mostrar las calificaciones cada una de las actividades en detalle, es una característica de todos los sistemas para el manejo del aprendizaje y es la más apreciada por los estudiantes. Debido a que esto les permite conocer cómo están sus calificaciones a medida que avanza el curso.

1.5.1.1.4. Administración

Las herramientas administrativas para instructores incluyen paneles de control con la capacidad de administrar configuraciones para la creación de contenido, herramientas de comunicación y evaluación, personalizar el aspecto del curso, estructurar y administrar el contenido y recursos establecer que actividades estarán disponibles o no para los usuarios, administrar archivos y mover o copiar contenido de un curso a otro o actividades en el mismo curso.

Las herramientas administrativas del sistema de aprendizaje permiten administrar la creación de usuarios, agregar usuarios a los cursos, habilitar y deshabilitar cuentas y cursos, dar seguimiento a las calificaciones de los usuarios y habilitar permisos a catedráticos y auxiliares.

1.5.2. Sistema para el manejo del aprendizaje de código abierto

El término código abierto se refiere a cualquier programa cuyo código fuente esté disponible para su uso o modificación, según los usuarios u otros desarrolladores lo consideren apropiado. El software de código abierto, generalmente, se desarrolla como una colaboración pública y está disponible de forma gratuita, es decir que se descarga y utiliza sin realizar ningún pago.

El software de código abierto se ha popularizado en los últimos años. El uso de herramientas de software gratuitas ha permitido que más personas, establecimientos sin fines de lucro y emprendimientos puedan tener acceso a la creación y presentación de cursos sin ningún costo y utilizarlas para beneficiarse de lo que ofrecen para aumentar conocimientos en las personas a muy bajo costo.

1.5.2.1. Moodle

La primera plataforma de código abierto que debe considerarse es Moodle. Moodle es una abreviatura de entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos modular. Es un sistema para el manejo del aprendizaje que se desarrolló en 2001 y se basa en el principio pedagógico de la construcción social. Se desarrolla según los términos de una licencia pública general, lo que significa que se pueden realizar cambios en el código fuente siempre que no se modifique la licencia original. Las características de la plataforma Moodle son facilidad de uso, accesibilidad y flexibilidad. Ofrece una lista de estudiantes en cada curso que permite al profesor conocer la última vez que cada alumno accedió a la plataforma, y la cantidad de tiempo que le dedicó a cada una de las actividades. Moodle ofrece la capacidad de integrarse con otros sistemas, permite personalizar el diseño del sitio, por ser código abierto es modificable por cualquier persona que tenga conocimientos de HTML, CSS y JavaScript. Es una plataforma multilingüe y apropiada para el aprendizaje 100 % en línea o para complementar el aprendizaje presencial².

1.5.2.2. Open edX

EdX es una iniciativa en línea sin fines de lucro creada por los socios fundadores Harvard y MIT y compuesta por docenas de instituciones líderes mundiales, el xConsortium. EdX ofrece cursos interactivos en línea de las mejores universidades e instituciones del mundo. Open edX es la plataforma de código abierto que impulsa los cursos de edX. Se creó esta plataforma de código abierto, con la finalidad de ofrecer cursos de las mejores universidades del mundo y lanzarla gratuitamente para la comunidad de código abierto.

Las instituciones pueden alojar sus propias instancias de Open edX y ofrecer sus propias clases con sus propias plataformas. Los educadores pueden ampliar la plataforma y crear herramientas de aprendizaje que satisfagan sus necesidades

² Moodle. *Acerca de Moodle*. <https://moodle.org/?lang=es>.

con precisión. Y los desarrolladores pueden contribuir con nuevas características a la plataforma Open edX³.

1.5.2.3. OpenOLAT

OpenOLAT es una plataforma de aprendizaje basada en Internet para la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y la comunicación, un LMS, un sistema de gestión de aprendizaje. OpenOLAT impresiona por su funcionamiento simple e intuitivo. Un ingenioso sistema modular ofrece a los autores del curso un amplio catálogo de actividades didácticas. Cada instalación de OpenOLAT puede extenderse individualmente y, por lo tanto, adaptarse a las necesidades de la organización e integrarse en las estructuras de tecnologías de la información existentes. Diseñada para minimizar el consumo de recursos, la escala y la seguridad, su arquitectura garantiza un funcionamiento extremadamente confiable⁴.

1.5.2.4. ATutor

La plataforma ATutor es un sistema para el manejo de aprendizaje que se basa en tecnología web de código abierto utilizada para desarrollar y presentar cursos en línea. El líder puede copiar, distribuir y editar el ATutor bajo las condiciones de una licencia pública general. La característica clave de ATutor es su accesibilidad, ya que garantiza que los usuarios puedan participar en actividades como estudiantes, instructores y administradores. Los instructores y los estudiantes pueden administrar sus cursos ATutor, y los usuarios pueden enviar y recibir mensajes personales de otros usuarios. Cada usuario tiene su propia utilidad de almacenamiento de archivos, y este almacenamiento se puede compartir con otros usuarios. Por lo tanto, todo el contenido y la estructura del curso se puede almacenar y respaldar en ATutor⁵.

1.5.2.5. Chamilo

Chamilo es un Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS) que le permite crear un campus virtual para capacitación en línea y semi-*online*. Se ha desarrollado como una solución de código abierto con licencia pública general y está protegida por una organización sin fines de lucro. Actualmente, es utilizado por más de 500,000 usuarios en diferentes grupos de edad en más de 25 países. Es un e-LMS gratuito diseñado para facilitar el uso y la velocidad. Sus características principales incluyen catálogo de cursos, gestión de habilidades y generación de certificados. Esta solución tiene capacidad para más de 3.000 estudiantes simultáneos conectados. Otras características incluyen compatibilidad en la nube, alta disponibilidad y resolución rápida de fallas de seguridad.

³ edX. *Acerca de nosotros*. <https://open.edx.org/about-open-edx>.

⁴ OpenOLAT. *La plataforma de aprendizaje OpenOlat*. <https://www.openolat.com/?lang=en>.

⁵ ATutor. *Learning Management System*. <https://atutor.github.io/>.

Con esta plataforma puede crear sin esfuerzo contenido de entrenamiento, instalar soluciones de alojamiento web gratis, realizar un seguimiento de los resultados de los estudiantes, mejorar las metodologías de aprendizaje, utilizar el interfaz limpia para centrarse en el aprendizaje, utilizar dos canales de comunicación síncrona y asíncrona, el uso práctico, auditiva y visual herramientas de *e-learning*, así como selección de personal y juegos serios, se benefician de la gama de características de administración de documentos, administran usuarios, cursos y ciclos de capacitación, utilizan servicios web con un protocolo sencillo de acceso a objetos para administración remota y, finalmente, realizan exámenes controlados por tiempo⁶.

1.5.3. Análisis comparativo de plataformas para el manejo del aprendizaje

A continuación, se presenta la tabla I con el análisis comparativo de las plataformas LMS que se mencionaron en la sección 1.5. de este documento.

Tabla I. Comparación de plataformas LMS

Características	Moodle	Open edX	OpenOLAT	ATutor	Chamilo
Código abierto	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Herramientas de comunicación	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Banco de preguntas	Sí	No	Sí	Sí	Sí
Estudio dedicado para que los profesores creen cursos (CMS)	No	Sí	No	No	No
Auto asignación	Sí	Sí	Sí	No	No
Plugins (Complementos)	Sí	Sí	No	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

⁶ Chamilo Review. *Home*. <https://reviews.financesonline.com/p/chamilo/#what-is>.

2. MODALIDADES DE ENTREGA

2.1. Qué es una modalidad de entrega

Las modalidades de entrega surgieron con la necesidad de presentar cursos *e-learning*. Gracias a la tecnología ahora se llega a lugares que inimaginables, llevando aprendizaje. La frase de Elliot Masie en su obra describe el objetivo de un curso *e-learning*: “Necesitamos llevar el aprendizaje a las personas, en lugar de a las personas al aprendizaje”⁷.

2.2. Modalidades de entrega utilizadas en la actualidad

Actualmente, las modalidades de entrega para cursos *e-learning* más utilizadas son: a su propio ritmo, guiado por el profesor y combinada. A continuación, se describe cada una, sus ventajas y desventajas.

2.2.1. A su propio ritmo

Las personas son dueñas totalmente de su tiempo, toman las lecciones en el horario que más les convenga; si no entendieron algún tema pueden regresar a consultar nuevamente el contenido. Si estos fueron entregados a través de un video, el estudiante lo detiene, anota en sus apuntes lo más importante y luego continúa. La idea de esta modalidad de entrega es permitir al estudiante aprender en cualquier lugar y en cualquier momento, sin restricción de horarios.

⁷ PAINE; Nigel; MASIE, Elliott. *The MASIE Center's: Learning, perspectives*. p. 6.

A continuación, se presentan algunos de los beneficios que se obtienen al entregar un curso en modalidad a su propio ritmo.

2.2.1.1. Sin presión de tiempo

Con el aprendizaje a su propio ritmo no hay necesidad de controlar el tiempo constantemente. Los estudiantes pueden fallar fácilmente bajo presión de tiempo. Por ejemplo, los alumnos tienen su propio nivel de lectura y, si no tienen suficiente tiempo para completar una de las actividades presentadas, podrían frustrarse o afectar el aprendizaje obtenido.

2.2.1.2. No hay necesidad de un horario

Esta modalidad es la más utilizada en la actualidad, cuando se trata de cursos en plataformas con cursos masivos abiertos en línea, esto permite a las personas que están inscritas en el curso administrar su tiempo y planificar su horario como mejor les convenga. Este beneficio se considera el más importante en la modalidad a su propio ritmo.

2.2.1.3. Mejora de la memoria

Debido a que los participantes no tienen presión de tiempo, el rendimiento de la memoria mejorará. El contenido en esta modalidad debe distribuirse en extractos pequeños de contenido consecutivo, esto hará que las personas comprendan mejor los temas. Cuando los contenidos son evaluaciones o autoevaluaciones, las personas no estarán limitadas a una cantidad de tiempo y permitirá que contesten las preguntas aplicando el conocimiento adquirido y no apresurados para obtener una nota.

2.2.1.4. Adecuado para diferentes estilos de aprendizaje

Hay diferentes estilos de aprendizaje entre los participantes. Mientras una persona apenas comprende el primer contenido, la otra casi ha terminado con todo el módulo. Si hay una persona que su comprensión de lectura es más rápida, no tiene que esperar a los demás. Hay algunos que pueden preferir hacer la prueba una vez más, porque quieren mejorar su desempeño. Con el aprendizaje a su propio ritmo se adaptan a diferentes estilos de aprendizaje.

2.2.1.5. Desventajas

La modalidad de entrega de aprendizaje a su propio ritmo ofrece la oportunidad de tomar cursos a distancia en los que se es el dueño de su tiempo, también hay algunas desventajas a tener en cuenta. Los estudiantes que carecen de motivación pueden quedarse atrás, al igual que aquellos con malos hábitos de estudio. Los alumnos que están acostumbrados a los entornos de clase tradicionales, tendrían dificultades para planificar su tiempo, al no ser una rutina o no tener un instructor que lo obligue a poner atención en clase y participar; este alumno puede desistir rápidamente de aprender a su propio ritmo por voluntad propia.

Otros problemas con el aprendizaje a su propio ritmo es la sensación de aislamiento que se puede generar en algunos adultos al no tener interacción con los instructores y compañeros de clase. Otra desventaja son los problemas con su computadora o dispositivo inteligente y la conexión a internet, es posible que no pueda completar sus estudios debido a lo mencionado con anterioridad.

2.2.2. Instructor led (guiado por el profesor)

Los cursos en línea facilitados y dirigidos por un instructor, generalmente se organizan en sesiones, que pueden ser diarias o semanales, dependiendo de la duración del curso y del tiempo disponible para los estudiantes. Los cursos guiados por el profesor siguen un horario establecido. El equipo del curso establece fechas de vencimiento específicas para tareas y exámenes, y el estudiante completa las actividades de cada sección del curso dentro de un período de tiempo.

Los materiales del curso están disponibles en momentos específicos a medida que avanza el curso. Las tareas y actividades tienen fechas de vencimiento y los exámenes tienen fechas de inicio y finalización. Todo el contenido es guiado por el profesor, es decir, él decide el tiempo y dirección que llevará el curso y deben estar pendientes de las fechas de entrega de cada una de las actividades.

2.2.2.1. Desventajas

Este tipo de modalidad de entrega, al contrario, la modalidad a su propio ritmo, acompaña al participante a lo largo del curso. El profesor prepara los contenidos y los va entregando semana a semana o cuando considere necesario avanzar con el contenido descrito en el programa. Esto puede ser una desventaja para los alumnos proactivos que, generalmente, siempre van más avanzados que sus compañeros. Estos se ven limitados a esperar a los demás participantes, incluso al profesor, esto detiene su impulso de aprender y se pueden ver desmotivados al tener que esperar mucho tiempo para avanzar con su aprendizaje.

Esta modalidad es una desventaja para los alumnos que tienen un horario laboral que no les permite realizar alguna de las actividades programadas.

2.2.3. *Blended* (combinado)

Este es un término que se utiliza cada vez más para describir la forma en que el *e-learning* se combina con los métodos de clase tradicionales y el estudio independiente para crear una nueva metodología de enseñanza híbrida. Representa un cambio mucho mayor en la técnica básica que, simplemente, agrega computadoras a las aulas; representa, en muchos casos, un cambio fundamental en la forma en que los catedráticos y los estudiantes se acercan a la experiencia de aprendizaje.

Los componentes principales de la modalidad de entrega *blended* se describen a continuación.

- Actividades en el aula en persona facilitadas por un instructor capacitado (catedrático o auxiliar).
- Materiales de aprendizaje en línea, algunas veces incluyen conferencias pregrabadas impartidas por el mismo instructor.
- Tiempo de estudio (actividades) estructurado e independiente guiado por el material en las clases y habilidades desarrolladas durante la experiencia del aula.

Un curso creado en un modelo de aprendizaje mixto (*blended*) utiliza el tiempo de clase para las actividades que más se benefician de la interacción directa, la más común es la parte de preguntas y discusión de algún tema en específico. El tiempo de clase es más probable que sea utilizado explicar y discutir los temas más complejos del programa y realizar actividades que

permitan al estudiante tener la mayor cantidad de dudas para ser resueltas en ese momento.

La parte que es presentada en la plataforma como modalidad a su propio ritmo, usualmente es utilizada para presentar secuencias de actividades cortas que permiten al estudiante obtener el conocimiento de temas que son más sencillos, obtener conceptos y realizar autoevaluaciones que le permitirán conocer sus avances. Así como, lecturas y videos que presentan conceptos básicos del curso.

2.2.3.1. Desventajas

También hay algunos inconvenientes para el aprendizaje combinado: puede empeorar la motivación y la voluntad de sus participantes. No todos los modelos de aprendizaje combinado son aplicables a todas las categorías de edad. Al igual que a los niños pequeños no se les puede dar un libro con textos largos y pocas imágenes. A los estudiantes no se les puede presentar un curso con secciones largas, con poca interacción y sin evaluaciones, porque no sabrán hasta qué punto están comprendiendo los temas presentados en cada una de las secciones del curso.

Para utilizar este tipo de modalidad se espera que los participantes tengan un conocimiento básico de la tecnología. Si los participantes no saben qué hacer dentro de la plataforma, debido a la falta de conocimientos tecnológicos, se molestarán. Sucede regularmente con público objetivo de edad avanzada que no tienen los conocimientos suficientes de la tecnología o se resisten al cambio.

Para los estudiantes que cuentan con tiempo limitado para asistir a la parte presencial que ofrece esta metodología, puede ser frustrante no tener una secuencia de los temas del curso.

Para evitar esto el catedrático o instructor debe asegurarse que todo lo que se haga presencialmente, quede registrado en la plataforma, de tal manera que todos tengan acceso a la información y esto puede ser una desventaja para el catedrático, porque tiene que aprovechar el tiempo que tiene cara a cara con los estudiantes y, asimismo, guardar la información para presentarla en la plataforma y que todos tengan acceso a esta.

2.3. Qué es una secuencia de aprendizaje

Es un conjunto de fragmentos de contenido intercalados con ejercicios cortos relativamente simples, que permiten a los alumnos aplicar los conocimientos adquiridos a través de los contenidos antes de pasar a otro material, promoviendo así su participación. Estos ejercicios deben ser rápidos y permitirles a los estudiantes verificar su comprensión de lo que se acaba de cubrir. La retroalimentación instantánea le ayuda a ganar confianza de haber comprendido el material o sugiere que es necesario realizar una revisión adicional del material.

Las secuencias de aprendizaje son el pilar de todo curso *e-learning* debido a que estas secuencias definirán la estructura del curso. Cada actividad a realizar dentro del curso es una secuencia de aprendizaje, por lo que, si el catedrático quiere presentar una lectura, seguido de una autoevaluación; debe definir dentro de la estructura del curso dos secuencias de aprendizaje, una será la lectura y la siguiente será la autoevaluación. Para cada secuencia de aprendizaje se debe definir la información a presentarse (en el caso de la lectura) y la cantidad y tipo

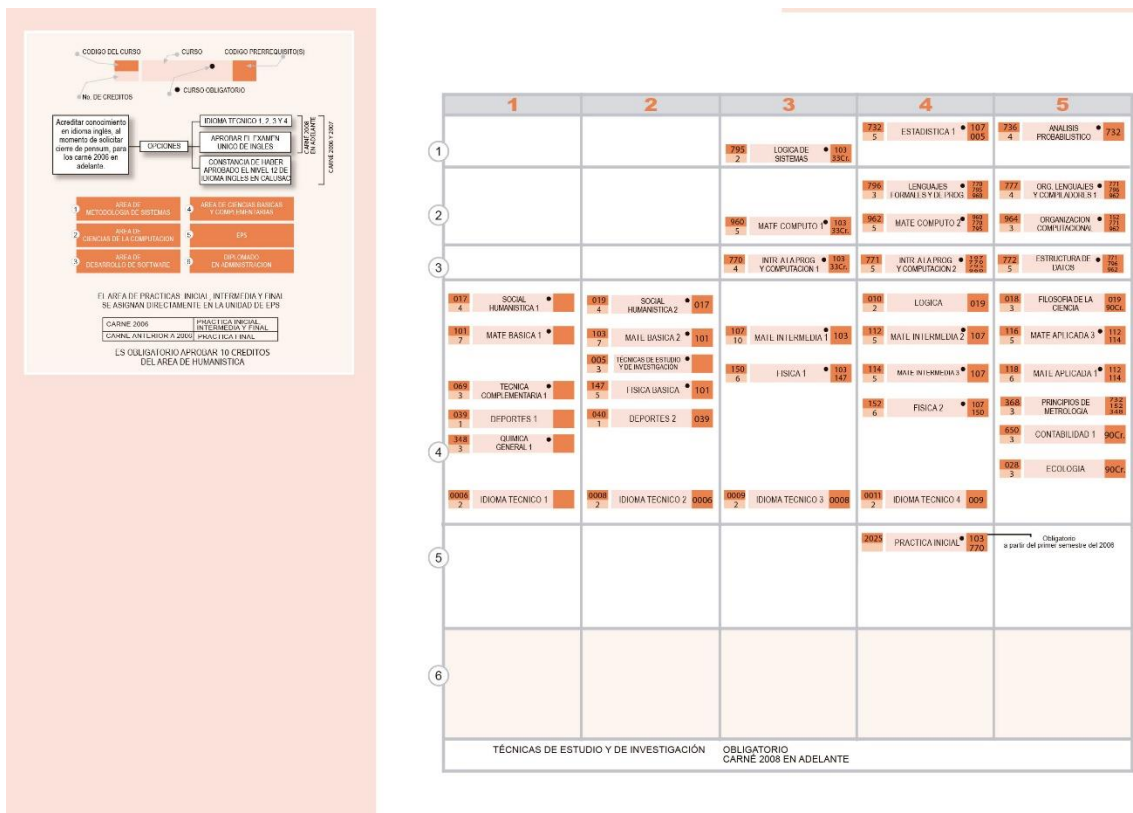
de preguntas (para la autoevaluación). Es importante que los catedráticos y auxiliares encargados de crear los contenidos tengan claro el concepto de secuencias de aprendizaje.

3. CURSOS OBLIGATORIOS DEL ÁREA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

3.1. Listado de cursos obligatorios

Actualmente, el p nsium de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas (ver figura 1) cuenta con 39 cursos obligatorios del área profesional. De estos, únicamente, en 28 se imparten laboratorios a los estudiantes.

Figura 1. Programa actual de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Universidad de San Carlos de Guatemala



Continuación de la figura 1.

	6	7	8	9	10
1	722 5 TEORÍA DE SISTEMAS 1	731 5 TEORÍA DE SISTEMAS 2	732 5 TEORÍA DE SISTEMAS 3	729 5 MODELO Y SIMULACIÓN 1	787 5 SISTEMAS ORGANIZACIONALES 1
2	801 5 INSTRUMENTACIÓN DE OPERACIONES 1	771 5 INSTRUMENTACIÓN DE OPERACIONES 2	601 5 ESTADÍSTICA 2	786 4 SISTEMAS ORGANIZACIONALES 2	786 4 EMPRESA DE NEG. INFORMÁTICOS
3	814 4 ECONOMÍA	734 5 ESTADÍSTICA 2	732	720 5 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 1	720 5 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2
4	781 5 ORG. LENGUAJES Y COMPUTADORES 2	777 5 ORG. LENGUAJES Y COMPUTADORES 1	781 5 SISTEMAS OPERATIVOS 1	992 4 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 2	868 4 INTELIGENCIA ARTIFICIAL 3
5	778 5 ANAL. COMPU Y ENSAMBLADORES 1	778 4 ABO. COMPU Y ENSAMBLADORES 2	778 4 REDES DE COMPUTADORAS 1	966 4 SEGURIDAD Y AUDITORIAS DE REDES	974 4 REDES DE NUEVA GENERACION
6	773 4 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	773 5 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	773 4 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 3	785 5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	783 5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 3
7	773 4 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 1	773 5 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 2	773 4 SISTEMAS DE BASES DE DATOS 3	785 5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 2	783 5 ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS 3
8	1122 4 MATE APLICADA 4	118 6 MATE APLICADA 2	118 6 MATE APLICADA 3	288 4 INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN	190 6 PLANEAMIENTO
9	200 5 ING. ELÉCTRICA 1	114 112	114 112	700 4 ING. ECONOMICA 2	700 4 PREPARACIÓN Y PROYECTOS F
10	1852 3 CONTABILIDAD 2	650 5 CONTABILIDAD 3	652 5 CONTABILIDAD 3	700 4 ING. ECONOMICA 2	700 4 PREPARACIÓN Y PROYECTOS F
11	335 3 GESTION DE DESASTRES	038	038	001 4 ÉTICA PROFESIONAL	200 3 SEMINARIO DE INVESTIGACION
12		2036 PRACTICA INTERMEDIA	711 712 713 PRACTICA INTERMEDIA	2009 PRACTICA FINAL	2036 2004
13	786 SIST. ORGANIZACIONALES (Opción A)	281 722	784 SIST. ORGANIZACIONALES (Opción B)		
14	3662 LEGISLACIÓN 1	80 CI	3664 LEGISLACIÓN 2	706 PSI. Y Y. DE PROYECTOS 1	700 190 CI
15	3022 PSICOLOGIA INDUSTRIAL	80 CI	3058 ADMINISTRACION DE PERSONAL	001 ÉTICA PROFESIONAL	200 15 CI
16		700 INGENIERIA ECONOMICA 1	732		

Vigente / INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS / CÓDIGO 09

09



VIGENTE

USAC • FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS E INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS CON OPCIÓN DE DIPLOMADO EN ADMINISTRACIÓN

Ingeniería es el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten crear, recrear y aplicar el saber científico en la producción y en los procesos tendientes a la transformación de la materia y fuentes de energía, para beneficio del Ser Humano.

Ingeniería en Ciencias y Sistemas: Abarca la tecnología propia del área de computación, con formación académica en informática y sistemas orientados a la solución de problemas y situaciones, y a facilitar procesos por medio de la informática, con aplicación de tecnología de la Nueva Era.

La carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas consta de diez semestres y 250 créditos. Se dividen en tres áreas: Ciencias de la Computación, Metodología de Sistemas y Desarrollo de Software.

Teléfonos: (502) 2418-9136
www.ingenieria.usac.edu.gt

Fuente: Ingeniería. *Pénsum de estudios.*

https://www.ingenieria.usac.edu.gt/pensa/ingenieria_sistemas.jpg. Consulta: 10 de septiembre de 2020

A continuación, se detalla cada uno de los cursos obligatorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas e información adicional que indica si el curso tiene laboratorio.

Tabla II. **Cursos obligatorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

No.	Código	Nombre	Imparte Laboratorio
1	795	Lógica de Sistemas	No
2	960	Mate Cómputo 1	No
3	770	Introducción a la Programación de Computadoras 1	Sí
4	796	Lenguajes Formales y de Programación	Sí
5	962	Mate Cómputo 2	No
6	771	Introducción a la Programación de Computadoras 2	Sí
7	2025	Práctica Inicial	No
8	777	Organización de Lenguajes y Compiladores 1	Sí
9	964	Organización Computacional	Sí
10	772	Estructuras de Datos	Sí
11	722	Teoría de Sistemas 1	No
12	601	Investigación de Operaciones 1	No
13	014	Economía	No
14	781	Organización de Lenguajes y Compiladores 2	Sí
15	778	Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	Sí
16	773	Manejo e Implementación de Archivos	Sí
17	724	Teoría de Sistemas 2	Sí
18	603	Investigación de Operaciones 2	No
19	281	Sistemas Operativos 1	Sí
20	779	Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	Sí
21	970	Redes de Computadoras 1	Sí
22	774	Sistemas de Bases de Datos 1	Sí
23	2036	Práctica Intermedia	No
24	285	Sistemas Operativos 2	Sí
25	975	Redes de Computadoras 2	Sí
26	775	Sistemas de Bases de Datos 2	Sí
27	283	Análisis y Diseño de Sistemas 1	Sí

Continuación de la tabla II.

28	797	Seminario de Sistemas 1	Sí
29	729	Modelación y Simulación 1	Sí
30	786	Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1	Sí
31	972	Inteligencia Artificial	Sí
32	785	Análisis y Diseño de Sistemas 2	Sí
33	798	Seminario de Sistemas 2	Sí
34	2009	Práctica Final	No
35	787	Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	Sí
36	790	Emprendedores de Negocios Informáticos	Sí
37	720	Modelación y Simulación 2	Sí
38	780	Software Avanzado	Sí
39	799	Seminario de Investigación	Sí

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

3.2. Experiencia de los catedráticos y tutores académicos en cursos *e-learning*

Para determinar la experiencia de los catedráticos y auxiliares en cursos *e-learning* y plataformas de educación digital y establecer un plan de acción para habilitar cursos y laboratorios de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas del área profesional en modalidad *e-learning* se desarrollaron dos encuestas, una encuesta destinada a los catedráticos y otra para los tutores académicos del primer semestre 2021 de la Escuela de Ciencias y Sistemas, esta se presentó a los encuestados por medio de la herramienta formularios de Google y se hizo llegar por correo electrónico.

Enlace de la encuesta para catedráticos: realizada en el mes de marzo del año 2021, <https://forms.gle/8wxBSq4qWV1HNzoM8>.

Enlace de la encuesta para tutores académicos, realizada en el mes de marzo del año 2021, <https://forms.gle/yghGcqjbbzK3436j9>.

3.3. Cursos obligatorios

El p nsu m de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas cuenta con 39 cursos obligatorios del área profesional.

3.3.1. Modalidad de entrega utilizada previo a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2

La modalidad utilizada para impartir los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos es la modalidad presencial, exceptuando el curso Lógica de Sistemas que imparte una modalidad *blended*, semi presencial, en este curso únicamente se realizan las evaluaciones presencialmente y el contenido es presentado en una plataforma en la que el estudiante aprende activamente y a su propio ritmo.

Los cursos de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala se imparten en modalidad presencial y según el normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería se necesita que el estudiante tenga un 80 % de asistencia para tener derecho a realizar el examen final del curso y, por consiguiente, el derecho a retrasadas.

3.3.2. Análisis de datos

La encuesta se realizó durante el mes de marzo del año 2021, para determinar la experiencia de los catedráticos en cursos *e-learning*, plataformas digitales y resultados obtenidos por los cambios realizados en la Facultad de Ingeniería por la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2.

Antes de presentar la tabulación y resultados en forma gráfica, a continuación, se presenta la ficha técnica de la encuesta:

Universo de la muestra: Catedráticos que imparten cursos, correspondientes al primer semestre del año 2021 de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Encuestados: 29 catedráticos.
- Instrumento: encuesta.
- Período de referencia: marzo del 2021.
- Responsable de la encuesta: Kristhal Jasmine Meng Marroquín.
- Encuesta realizada: diseñada, específicamente, para catedráticos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Las 29 encuestas fueron realizadas a través de la plataforma de formularios de Google. A continuación, se presenta la tabulación y los resultados obtenidos. Esta plataforma se encargó de presentar los resultados, los cuales se tomaron como referencia para la tabulación y posteriormente para el análisis gráfico.

- Pregunta 1: Nombre o código del curso que tiene a su cargo

Tabla III. **Cursos que obtuvieron respuesta de los catedráticos en la encuesta realizada**

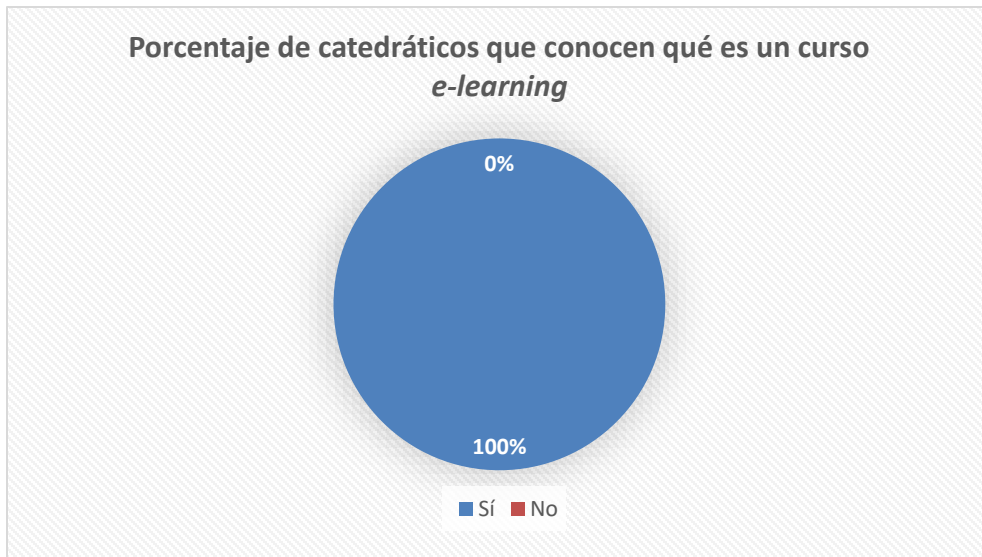
Nombre del curso	Cantidad de catedráticos que respondieron
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	2
667 Programación Comercial	1
720 Modelación y Simulación 2	1
722 Teoría de Sistemas 1	1
729 Modelación y Simulación 1	1
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	4
773 Manejo e Implementación de Archivos	2
774 Sistemas de Bases de Datos 1	1
775 Sistemas de Bases de Datos 2	2
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	1
780 Software Avanzado	2
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	1
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	1
795 Lógica de Sistemas	1
796 Lenguajes Formales y de Programación	1
797 Seminario de Sistemas 1	1
799 Seminario de Investigación	1
970 Redes de Computadoras 1	2
975 Redes de Computadoras 2	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Se obtuvieron 29 respuestas de 19 cursos. De los 20 cursos restantes que constituyen los 39 cursos obligatorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, no se obtuvieron respuestas.

- Pregunta 2: ¿Sabe qué es un curso *e-learning*?

Figura 2. **Porcentaje de catedráticos que conocen qué es un curso *e-learning***

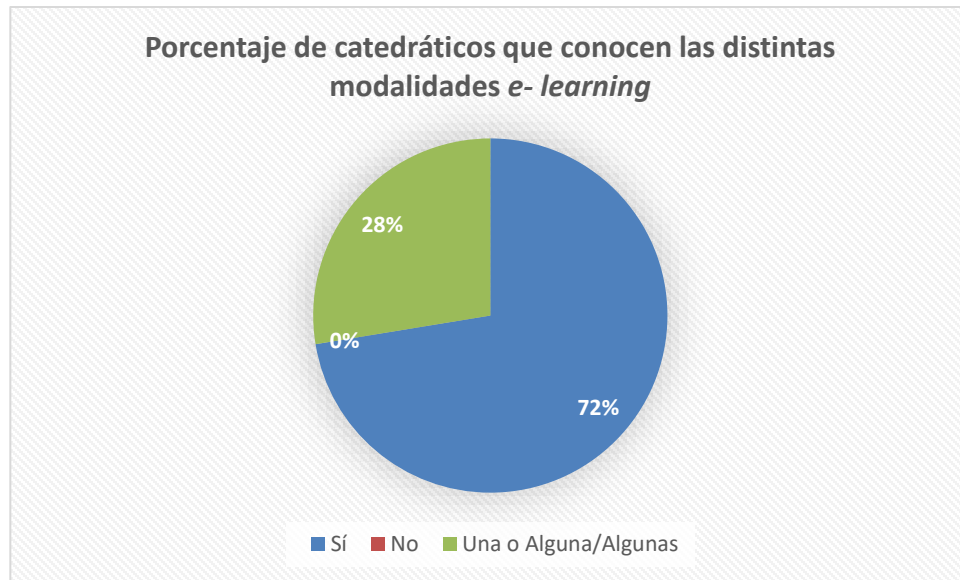


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los 29 catedráticos encuestados tienen conocimientos sobre cursos *e-learning*, cómo se componen y el significado de aprendizaje a distancia.

- Pregunta 3: ¿Conoce las modalidades de entrega para presentar un curso *e-learning* (*self-paced*, instructor led, *blended*)/(a su propio ritmo, guiado por el instructor, mixta)?

Figura 3. **Porcentaje de catedráticos que conocen las distintas modalidades *e- learning***



Fuente: elaboración propia.

El 72 % de los catedráticos tiene conocimiento de las modalidades de entrega *e-learning* y el 28 % no lo tiene. Es importante que los catedráticos tengan conocimientos de las distintas modalidades *e-learning* que existen. Cada curso tiene distintos requerimientos y que los catedráticos conozcan qué opciones tienen para presentar su curso, les ayudará a tomar una mejor decisión que puede funcionar o no para la presentación de sus actividades y contenidos en formato *e-learning*.

En la tabla IV se muestra el porcentaje de los catedráticos por curso que no tienen conocimiento de todas las modalidades *e-learning*. Para ello es necesario realizar una capacitación para que todos los catedráticos estén actualizados con modalidades *e-learning* y metodologías de entrega.

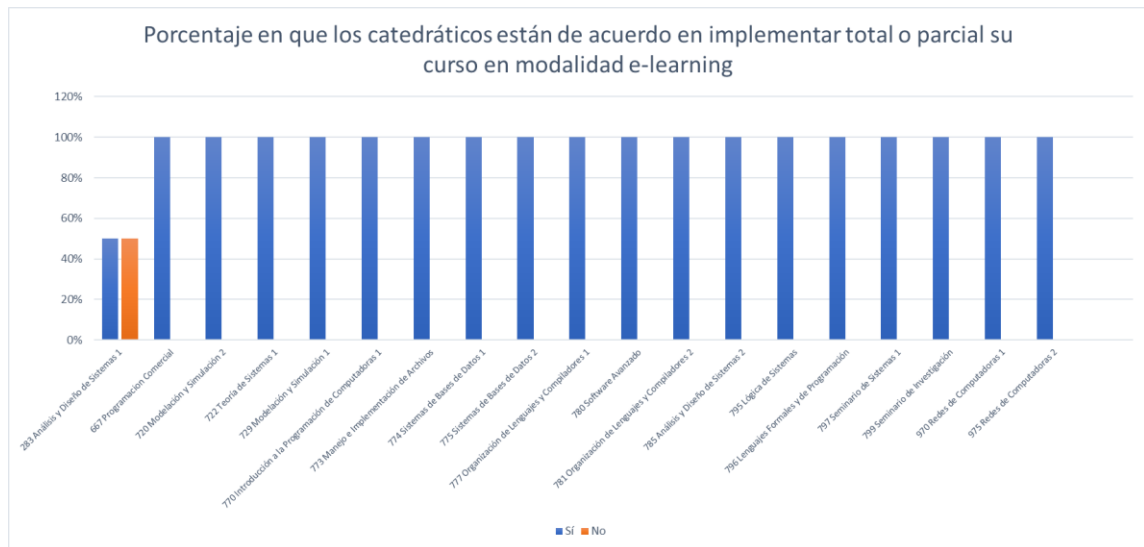
Tabla IV. **Curso que el catedrático no tiene conocimiento de todas las modalidades *e-learning***

Nombre del curso	¿Conoce las modalidades de entrega para presentar un curso <i>e-learning</i> ?
	Una o alguna/algunas %
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	50
720 Modelación y Simulación 2	100
722 Teoría de Sistemas 1	100
729 Modelación y Simulación 1	100
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	25
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100
970 Redes de Computadoras 1	50
975 Redes de Computadoras 2	33,33

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

- Pregunta 4: ¿Considera que su curso puede ser implementado total o parcial como curso *e-learning*?

Figura 4. **Porcentaje en que los catedráticos están de acuerdo en implementar total o parcial su curso en modalidad e-learning**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

De los catedráticos encuestados, únicamente se obtuvo una respuesta que indicaba que su curso no podía ser implementado en modalidad *e-learning*. Para el curso, 283 Análisis y Diseño de Sistemas 1 se obtuvo respuestas de 2 catedráticos. De los cuales uno de ellos indicó que el curso no podía ser implementado en modalidad *e-learning*, mientras que el otro indica que sí se puede implementarlo en esta modalidad. Como se muestra en la tabla V.

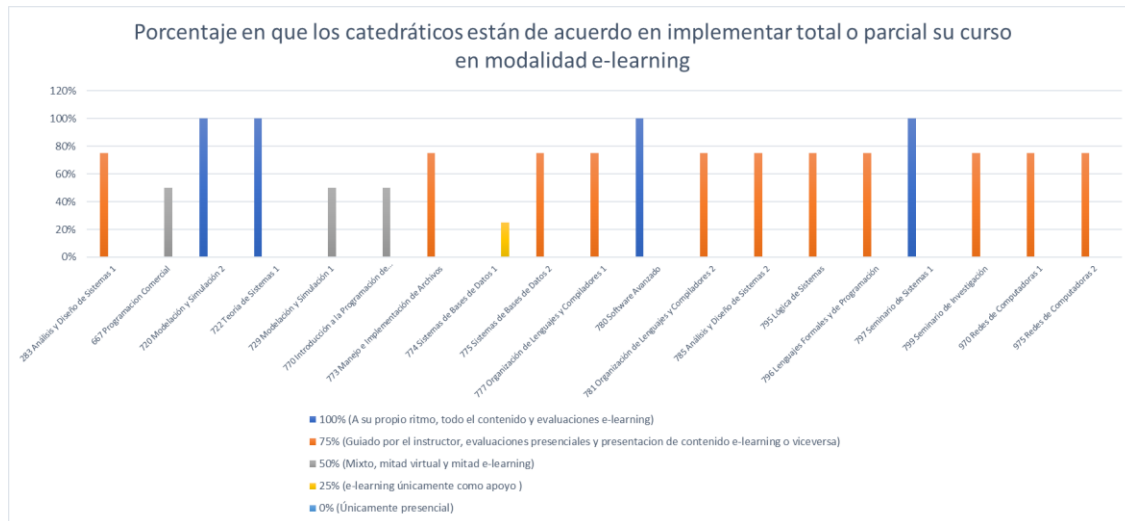
Tabla V. **Cursos que no pueden ser implementados en modalidad e-learning**

Pregunta 1 Nombre del curso	Pregunta 2 “¿Sabe que es un curso e-learning?”		
	Sí %	No %	¿Por qué no?
Análisis y Diseño 1	50	50	Prefiere la modalidad presencial tradicional

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

- Pregunta 5: ¿Qué porcentaje considera que su curso puede ser implementado en modalidad e-learning?

Figura 5. **Porcentaje del curso que los catedráticos creen que se puede implementar en modalidad e-learning**



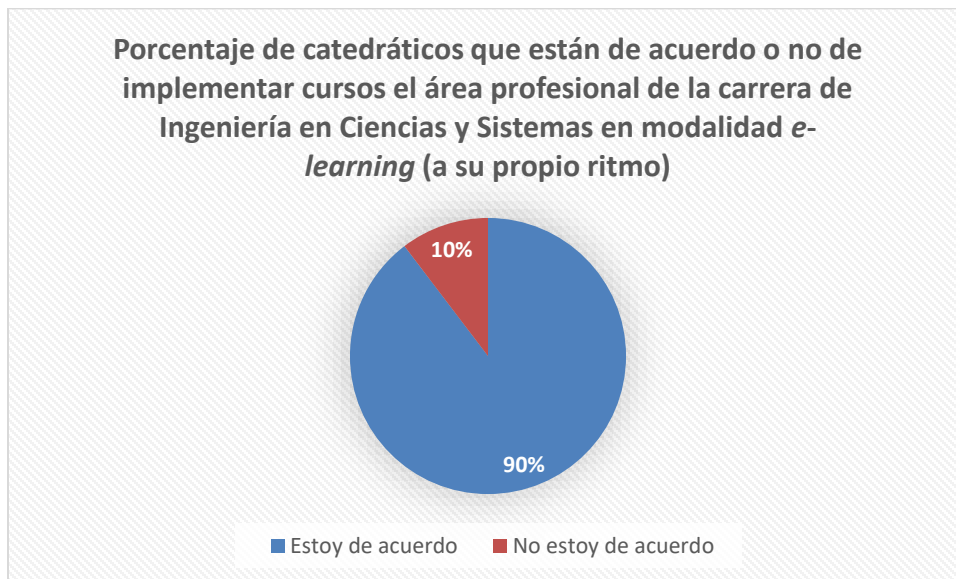
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los cursos donde el catedrático indica que puede ser implementado el 100 % en modalidad *e-learning*, deben ser los primeros en considerarse a implementar y ofrecer en modalidad *self paced*, sin importar que se vuelvan a incorporar los cursos presenciales.

Esto ayudará a los catedráticos a obtener experiencia en creación de contenido *e-learning* y a los estudiantes que no pueden asistir a la universidad por horario laboral o porque viven en el interior del país. También los cursos donde el catedrático indica que puede ser implementado el 75 % en modalidad instructor led. Estos cursos deben comenzar a crear sus contenidos digitales y estructurar su curso en la plataforma *e-learning* para tener como apoyo todo el contenido y así ofrecerlo a los estudiantes, únicamente coordinar las clases presenciales para resolver dudas y exámenes parciales.

- Pregunta 6: ¿Qué opina de implementar cursos al área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* (a su propio ritmo) para incorporarse, a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?

Figura 6. **Porcentaje de catedráticos que están de acuerdo o no de implementar cursos al área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* (a su propio ritmo)**

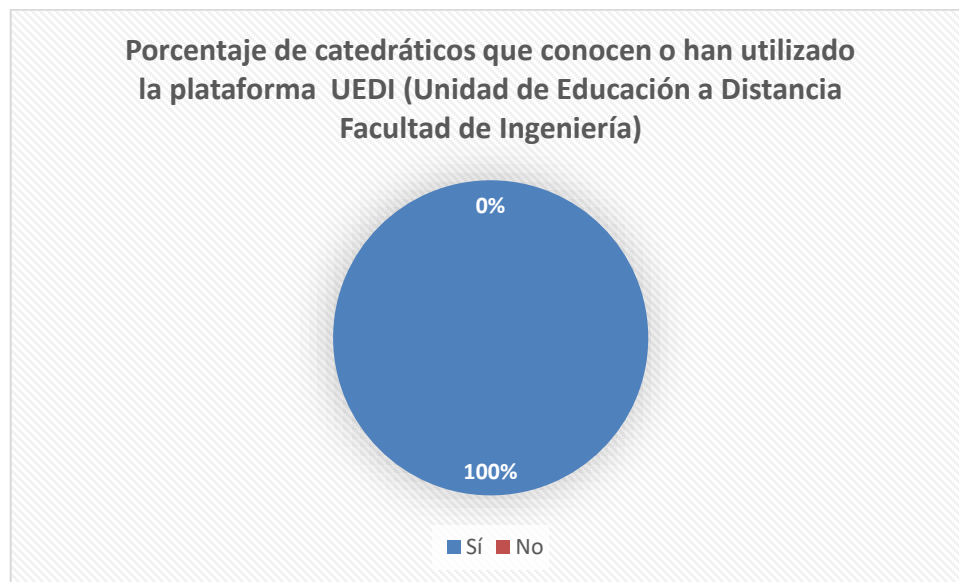


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 90 % de los catedráticos están de acuerdo en implementar los cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*, la experiencia y resultados vistos en el último año utilizando modalidad virtual para entregar los cursos a los estudiantes, ha demostrado que aprender en línea puede ser tan exitoso como aprender de forma presencial. A pesar de esto el 10 % de los catedráticos no están de acuerdo con implementarlos en modalidad *e-learning* esto puede deberse a que los contenidos presentados en su curso son muy complejos y presentarlos en una plataforma tomaría mucho tiempo y puede que los estudiantes no lo comprendan en su totalidad.

- Pregunta 7: ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?

Figura 7. **Porcentaje de catedráticos que conocen o han utilizado la plataforma UEDI**

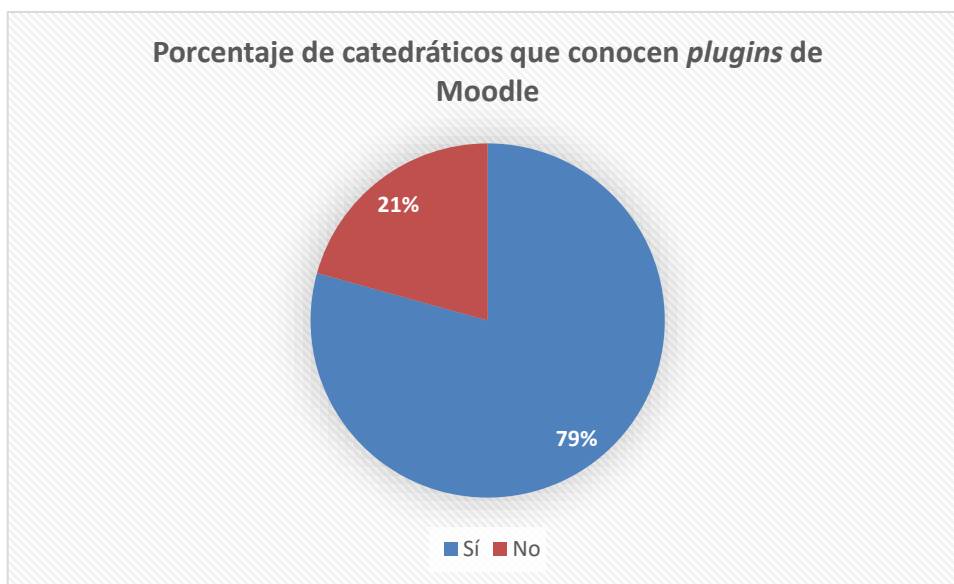


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 100 % de los catedráticos encuestados conocen o han utilizado la plataforma UEDI, debido a las acciones tomadas en el último año por la pandemia mundial, los catedráticos conocieron la plataforma Unidad de Educación a Distancia de la Facultad de Ingeniería, esta tiene más de 4 años de ser utilizada por la Facultad como apoyo en algunos cursos de las diferentes carreras de Ingeniería, además, ayudó a que la transición a modalidad virtual fuera más sencilla y a corto tiempo.

- Pregunta 8: ¿Conoce *plugins* de Moodle? La plataforma UEDI trabaja con un LMS *open source* llamado Moodle, este permite instalar *plugins* que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos.

Figura 8. **Porcentaje de catedráticos que conocen *plugins* de Moodle**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 21 % de los catedráticos no conoce *plugins* de Moodle. UEDI es un LMS basado en una plataforma *open source* llamada Moodle.

Es importante que los catedráticos sepan con qué recursos gratuitos cuentan para instalar en la plataforma y que estos les sirvan como apoyo para administrar los cursos y crear contenidos interactivos. El 79 % de los catedráticos si conoce sobre estos *plugins*, es necesario que los catedráticos conozcan los *plugins* que ofrece Moodle y si ellos no tienen acceso para instalarlos en la plataforma UEDI se solicita a los encargados administrativos de la plataforma el

apoyo para la instalación de estos, debido a que son de gran ayuda para la presentación del curso, creación de contenidos interactivos, presentación de diplomas, entre otros.

- Pregunta 9: ¿Está de acuerdo en que el auxiliar de cátedra imparta su laboratorio en modalidad *e-learning*?

Tabla VI. **Porcentaje de catedráticos por curso que están de acuerdo que el auxiliar de cátedra imparta su laboratorio en modalidad *e-learning***

Nombre del curso	Porcentaje (%)
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	50
667 Programación Comercial	100
720 Modelación y Simulación 2	100
722 Teoría de Sistemas 1	100
729 Modelación y Simulación 1	100
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	50
773 Manejo e Implementación de Archivos	100
774 Sistemas de Bases de Datos 1	100
775 Sistemas de Bases de Datos 2	100
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	0
780 Software Avanzado	100
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	100
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100

Continuación de la tabla VI.

795 Lógica de Sistemas	100
796 Lenguajes Formales y de Programación	100
797 Seminario de Sistemas 1	100
799 Seminario de Investigación	100
970 Redes de Computadoras 1	100
975 Redes de Computadoras 2	66

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

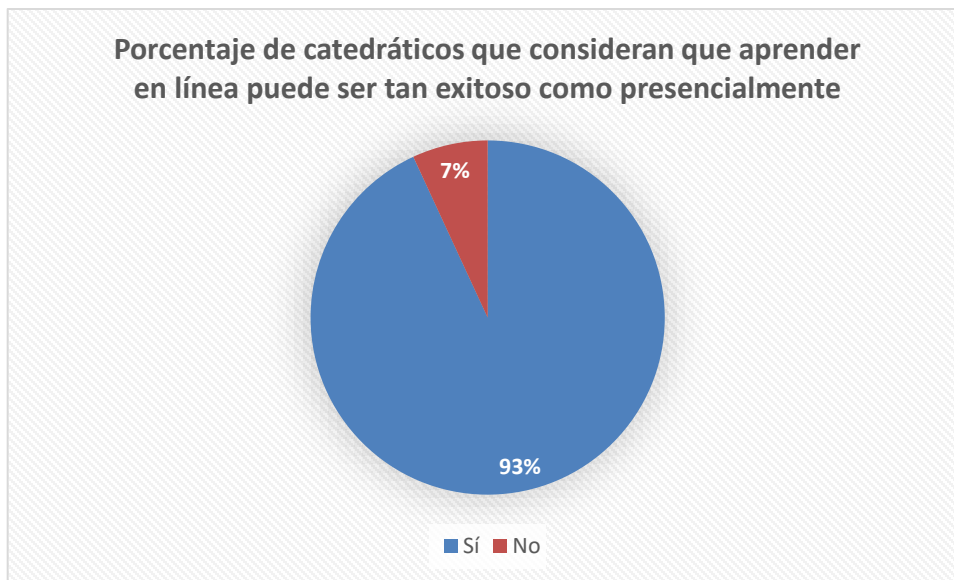
El catedrático del curso Organización de Lenguajes y Compiladores 1 considera que su tutor académico, auxiliar, no debería impartir el laboratorio en modalidad *e-learning*. Este curso involucra conceptos que son difíciles de comprender. Sin embargo, se considera que puede apoyarse de la plataforma *e-learning* para compartir ejemplos prácticos mediante videos que los estudiantes puedan ver y detenerla al momento de poner en práctica el contenido.

Para los siguientes cursos los catedráticos no están de acuerdo en su totalidad en que el tutor académico, auxiliar, deba impartir su laboratorio en modalidad *e-learning*.

- Análisis y Diseño de Sistemas 1: este curso, por ser de los más avanzados del área profesional de la carrera, se considera que debe implementarse en modalidad *e-learning*, debido a que la mayoría de los estudiantes trabaja y estudia, es de gran ayuda para ellos recibirlos en modalidad *e-learning*, también, que el contenido impartido es más fácil asimilarlo mediante videos en los cuales se puedan ver muchas veces y detenerlo al momento de poner en práctica el contenido.

- Introducción a la Programación de Computadoras 1: tomando en cuenta que este curso es de los primeros del área profesional puede implementarse en modalidad *blended*, apoyándose en la plataforma *e-learning* para compartir ejemplos prácticos mediante videos que los estudiantes puedan ver y detener muchas veces al momento de poner en práctica el contenido.
- Redes de Computadoras 2: uno de los cursos más avanzados del área profesional de la carrera, se considera que debe implementarse en modalidad *e-learning*, ya que la mayoría de los estudiantes trabaja y estudia y es de gran ayuda para ellos recibir los contenidos en modalidad *e-learning*, asimismo, el contenido impartido es más fácil procesarlo mediante videos en los cuales se pueden ver varias veces y detener al momento de poner en práctica el contenido.
- Pregunta 10: ¿Considera que aprender en línea puede ser tan exitoso como aprender presencialmente?

Figura 9. **Porcentaje de catedráticos que consideran que aprender en línea puede ser tan exitoso como presencialmente**

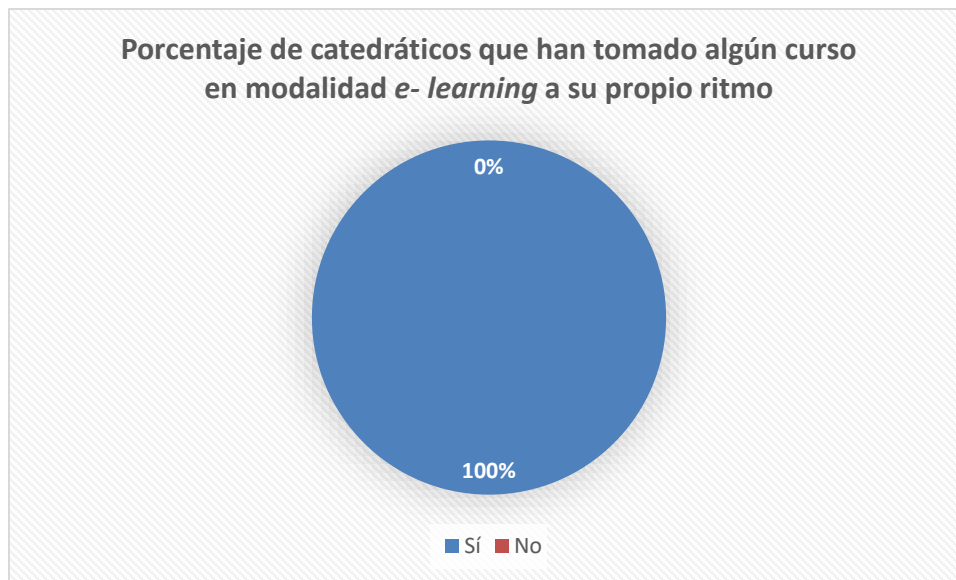


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 93 % de los catedráticos, según la experiencia obtenida en el último año, las calificaciones y desempeño de sus estudiantes consideran que aprender en línea puede ser tan exitoso como presencialmente y el 7 % considera que no tiene el mismo éxito. Esto se debe a que los temas que presentan en su curso tienen una dificultad mayor para ser presentados de forma digital.

- Pregunta 11: ¿Ha tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo? Es decir que, el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma *e-learning* y usted puede completar las actividades a su propio ritmo.

Figura 10. **Porcentaje de catedráticos que han tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo**

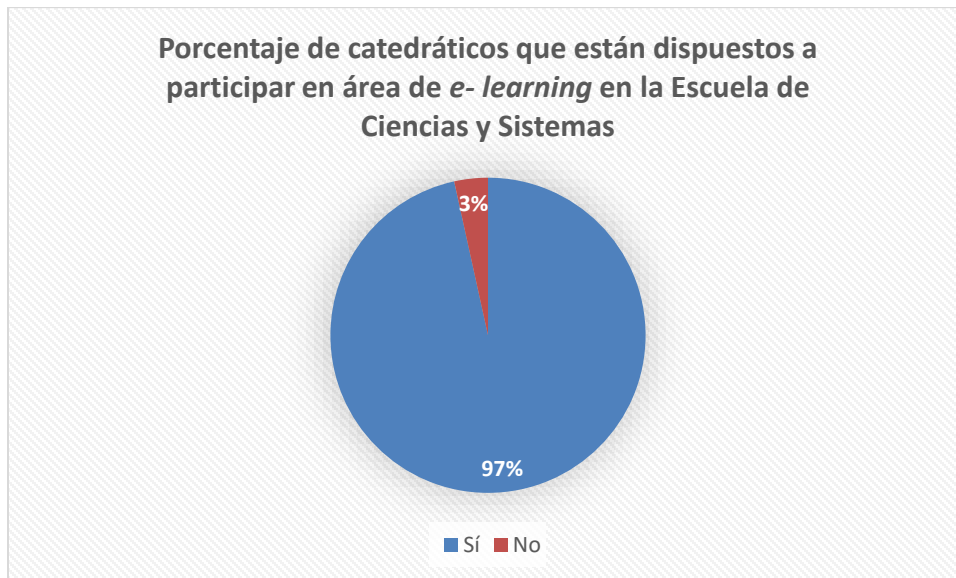


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 100 % de los catedráticos ha tomado, por lo menos un curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo. Esto los pone del lado del estudiante y los ayudará a comprender cuáles son las debilidades de los cursos y así aplicar mejores prácticas de entrega de contenido al momento de crear su curso en modalidad *e-learning*.

- Pregunta 12: ¿Estaría dispuesto a participar en: área de *e-learning* en la Escuela de Sistemas, encargada de preservar contenidos digitales de cursos, ¿actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos *e-learning*?

Figura 11. **Porcentaje de catedráticos que están dispuestos a participar en área de *e-learning* en la Escuela de Ciencias y Sistemas**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 97 % de los catedráticos están dispuestos a participar en un área de *e-learning*, es importante que al momento de decidir implementar cursos de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* y ofrecerlos, a pesar de que los cursos presenciales se retomen nuevamente, se debe establecer un área dedicada a crear y preservar contenidos digitales. Un curso en modalidad *e-learning* requiere de actualización, seguimiento a las dudas de los estudiantes y revisiones a tareas que apliquen.

3.4. Laboratorios de cursos obligatorios

Existen cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas que tienen asignado laboratorio como parte práctica, estos son impartidos por tutores académicos, que son estudiantes de cierre de pénsum.

3.4.1. Modalidad de entrega utilizada previo a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2

La modalidad utilizada para impartir los laboratorios de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos es la *Blended* (combinado). Esta es la combinación de la modalidad presencial con el uso de la tecnología. Los tutores académicos utilizan la plataforma tecnológica llamada DTT, Desarrollo de Transferencia Tecnológica, que es el vínculo entre los estudiantes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y los tutores académicos. Esta plataforma permite llevar el control de notas de los alumnos y presentarles archivos en diferentes formatos. La característica más importante de esta herramienta es que permite la comunicación de tutores a alumnos por medio de correo electrónico sin tener que utilizar una plataforma de correos.

El uso de la plataforma DTT y el envío de tareas por medio de plataformas en la nube, así como archivos compartidos con los estudiantes para establecer horarios de calificación es lo que desarrolla una modalidad de entrega *Blended* (combinado) para los laboratorios de los cursos del área profesional.

3.4.2. Análisis de datos

La encuesta se realizó para determinar la experiencia de los auxiliares, tutores académicos en cursos *e-learning*, plataformas digitales y resultados

obtenidos debido a los cambios realizados en la Facultad de Ingeniería por la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2.

Antes de presentar la tabulación y resultados en forma gráfica a continuación se presenta la ficha técnica de la encuesta.

Universo de la muestra: Tutores académicos que imparten laboratorio, correspondientes al primer semestre del año 2021 de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Encuestados: 90 tutores académicos.
- Instrumento: encuesta.
- Período de referencia: marzo del 2021.
- Responsable de la encuesta: Kristhal Jasmine Meng Marroquín.
- Encuesta realizada: diseñada específicamente para tutores académicos de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Las 90 encuestas fueron realizadas a través de la plataforma de formularios de Google. A continuación, se presenta la tabulación y los resultados obtenidos de las 90 encuestas. Esta plataforma se encargó de presentarlos y se tomaron como referencia para la tabulación y posteriormente para el análisis gráfico.

- Pregunta 1: Nombre o código del curso que tiene a su cargo

Tabla VII. **Laboratorios que obtuvieron respuesta de las auxiliares en la encuesta realizada**

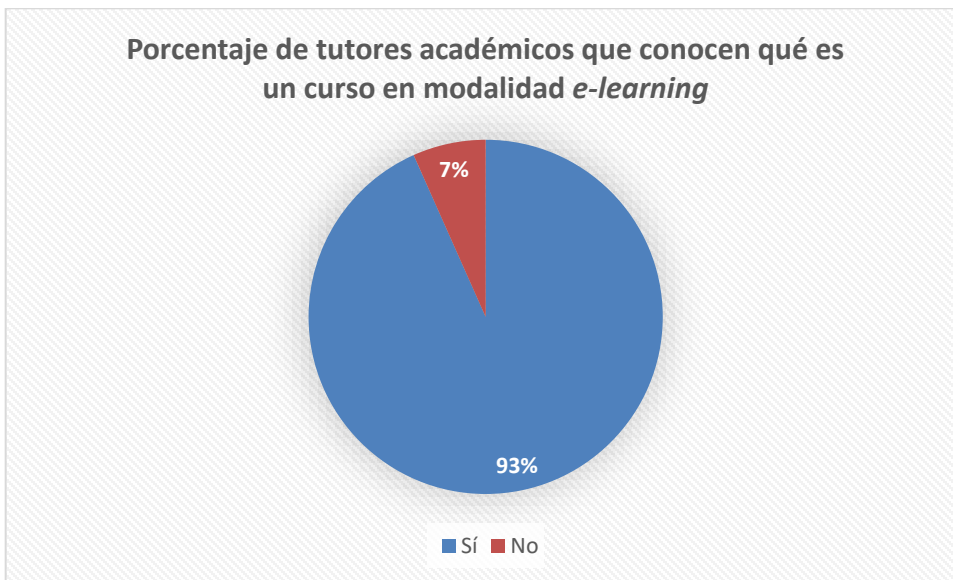
Laboratorio perteneciente al curso	Respuestas de tutores académicos
014 Economía	3
090 Programación de Computadoras 1	3
092 Programación de Computadoras 2	5
2036 Práctica Intermedia	1
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	1
285 Sistemas Operativos 2	1
667 Programación Comercial 1	3
720 Modelación y Simulación 2	1
722 Teoría de Sistemas 1	2
724 Teoría de Sistemas 2	1
729 Modelación y Simulación 1	1
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	8
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	11
772 Estructuras de Datos	5
773 Manejo e Implementación de Archivos	3
774 Sistemas de Bases de Datos 1	1
775 Sistemas de Bases de Datos 2	2
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	3
778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	2
779 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	2
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	5
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	2
786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1	2
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	1
795 Lógica de Sistemas	3
796 Lenguajes Formales y de Programación	5
797 Seminario de Sistemas 1	2
798 Seminario de Sistemas 2	3
964 Organización Computacional	3
970 Redes de Computadoras 1	2
972 Inteligencia Artificial	1
975 Redes de Computadoras 2	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Se obtuvieron 90 respuestas por parte de los tutores académicos, que cubren 32 laboratorios impartidos por la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería.

- Pregunta 2: ¿Sabe qué es un curso *e-learning*?

Figura 12. **Porcentaje de tutores académicos que conocen qué es un curso en modalidad *e-learning***

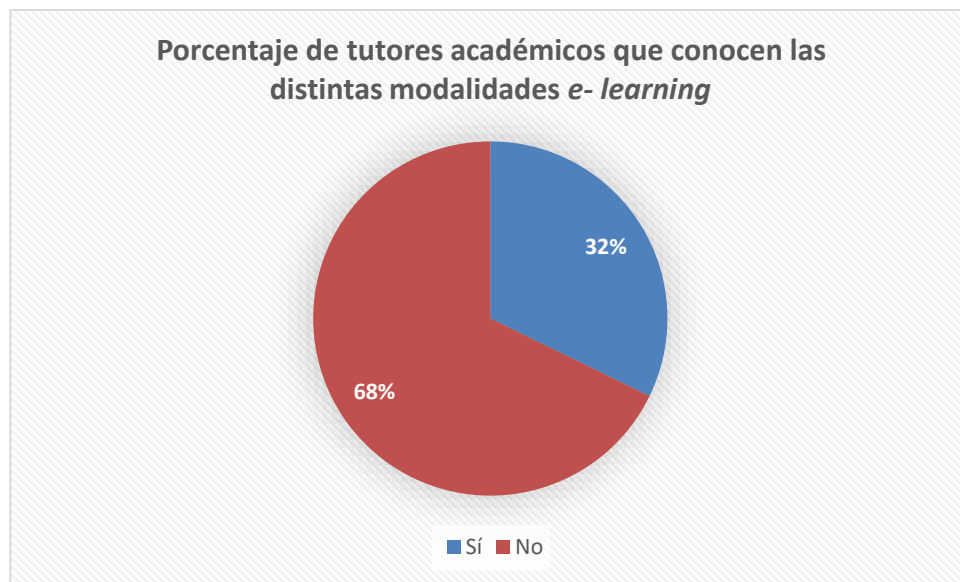


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 93 % de los tutores académicos tienen conocimiento sobre cursos *e-learning* y el 7 % no tienen conocimientos sobre cursos estos. Es importante que los tutores académicos tengan conocimientos sobre cursos *e-learning*, significa que un curso se presente en formato para aprendizaje a distancia y qué modalidades de entrega pueden ofrecerles a los estudiantes.

- Pregunta 3: ¿Conoce las modalidades de entrega para presentar un curso *e-learning* (*self-paced*, instructor led, *blended*)/(a su propio ritmo, guiado por el instructor, mixta)?

Figura 13. **Porcentaje de tutores académicos que conocen las distintas modalidades de entrega *e-learning***

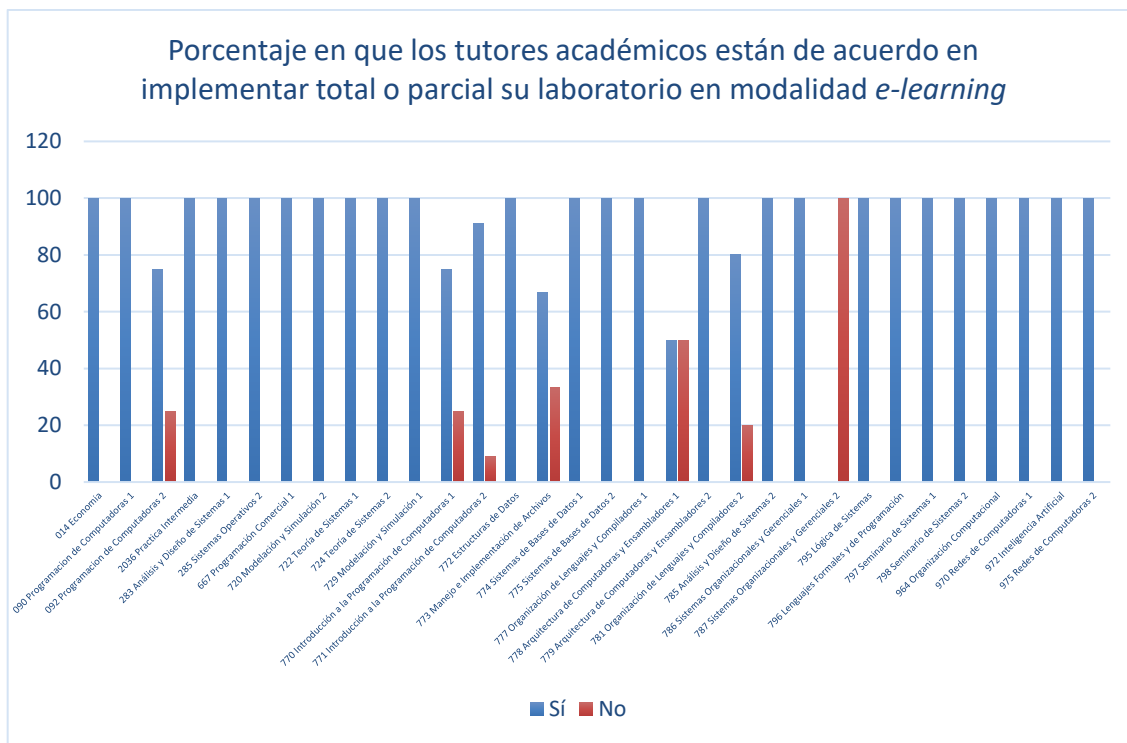


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 32 % de los tutores académicos tienen conocimientos de las modalidades de entrega *e-learning* y el 68 % no tiene conocimiento de estas modalidades de entrega. Es necesario que los tutores académicos tengan conocimientos de las distintas modalidades que existen, cada curso y laboratorio tienen distintos requerimientos y que los tutores académicos sepan qué opciones tienen para presentar su laboratorio, esto les ayudará a tomar una mejor decisión en qué puede funcionar o no para la presentación de sus actividades y contenidos en formato *e-learning*.

- Pregunta 4: ¿Considera que su laboratorio puede ser implementado total o parcial como laboratorio *e-learning*?

Figura 14. **Porcentaje en que los tutores académicos están de acuerdo en implementar total o parcial su laboratorio en modalidad *e-learning***



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

De los treinta y dos laboratorios analizados en la encuesta, únicamente siete no pueden ser implementados en modalidad *e-learning*, según las respuestas obtenidas de los tutores académicos, en la tabla VIII se indica el porcentaje y la razón por la que no puede ser implementado en esta modalidad.

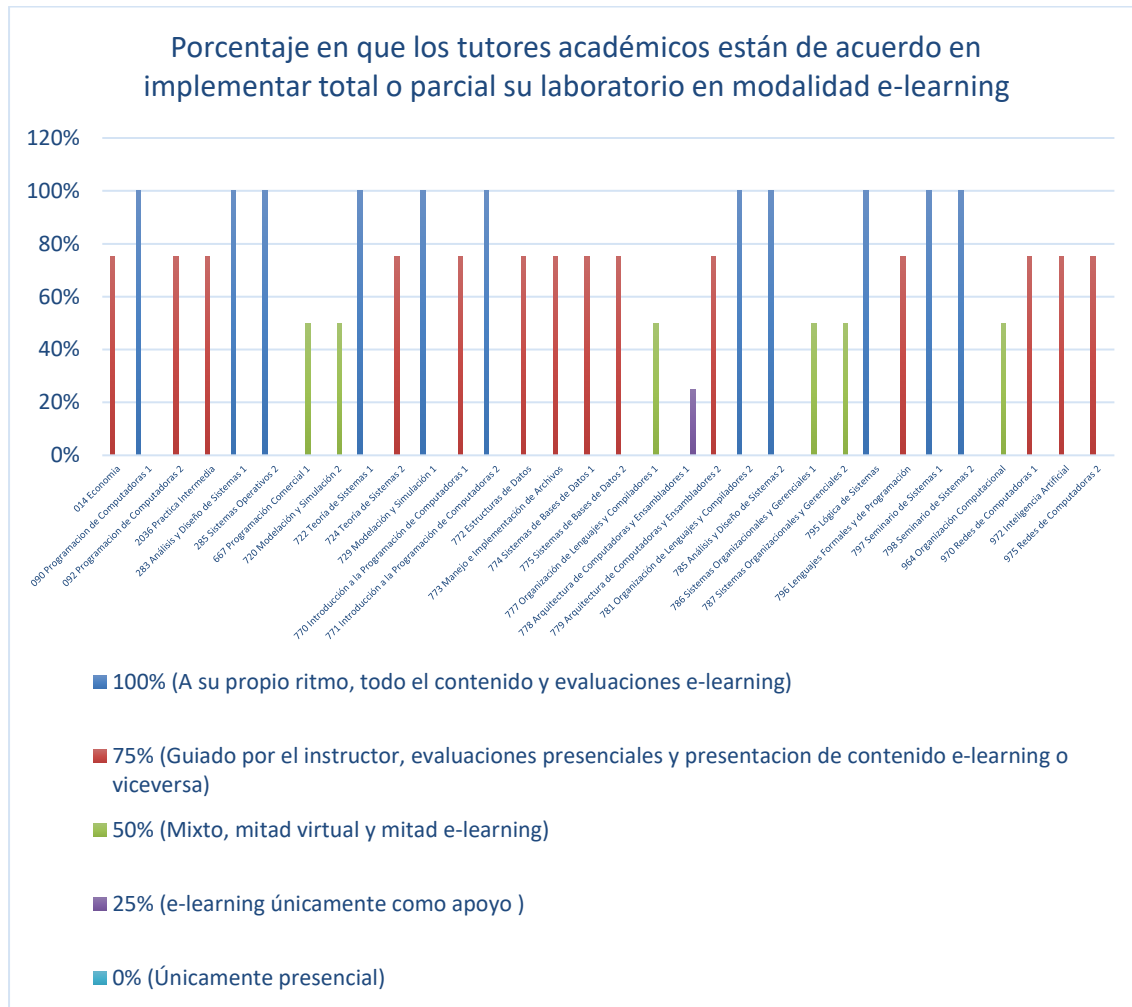
Tabla VIII. **Laboratorios que no pueden ser implementados en modalidad *e-learning***

Pregunta 1 Nombre del curso	Pregunta 2 “¿Sabe qué es un curso <i>e-learning</i> ?”		
	Sí	No	¿Por qué no?
092 Programación de Computadoras 2	75 %	25 %	Prefiere la modalidad presencial tradicional
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	75 %	25 %	Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que el estudiante los entienda solo en una plataforma. Considera que su curso necesita que los alumnos, estrictamente, asistan a clase
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	91 %	9 %	Prefiere la modalidad presencial tradicional
773 Manejo e Implementación de Archivos	66,667 %	33,333 %	Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que el estudiante los entienda solo en una plataforma.
778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	50 %	50 %	Considera que su curso necesita que el alumno, estrictamente, asista a clase
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	80 %	20 %	Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que el estudiante los entienda solo en una plataforma.
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	0 %	100 %	Otra razón

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

- Pregunta 5: ¿Qué porcentaje considera que su curso puede ser implementado en modalidad *e-learning*?

Figura 15. **Porcentaje del laboratorio que los tutores académicos creen que se puede implementar en modalidad *e-learning***



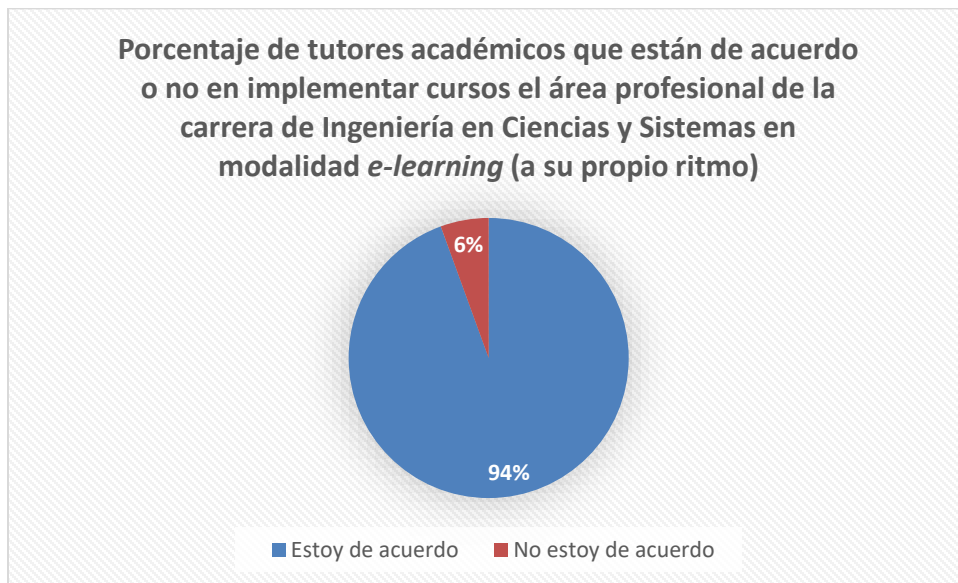
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los laboratorios, donde el tutor académico indica que puede ser implementado el 100 % en modalidad *e-learning*, deben ser los primeros en considerarse a implementar y ofrecer en modalidad *self-paced* sin importar que se vuelvan a incorporar los cursos presenciales. Esto ayudará a los tutores académicos a obtener experiencia en creación de contenido *e-learning* y a los estudiantes que tienen traslapes en horarios de laboratorios.

Los laboratorios donde los tutores académicos indican que puede ser implementado el 75 % en modalidad instructor led. Estos deben comenzar a crear sus contenidos digitales y estructurar su curso en la plataforma *e-learning*, para tener como apoyo el contenido y ofrecerlo a los estudiantes para su aprendizaje, y únicamente coordinar las clases presenciales para resolver dudas y exámenes parciales.

- Pregunta 6: ¿Qué opina de implementar cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*, para incorporarse, a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?

Figura 16. **Porcentaje de tutores académicos que están de acuerdo o no en implementar cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning***



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

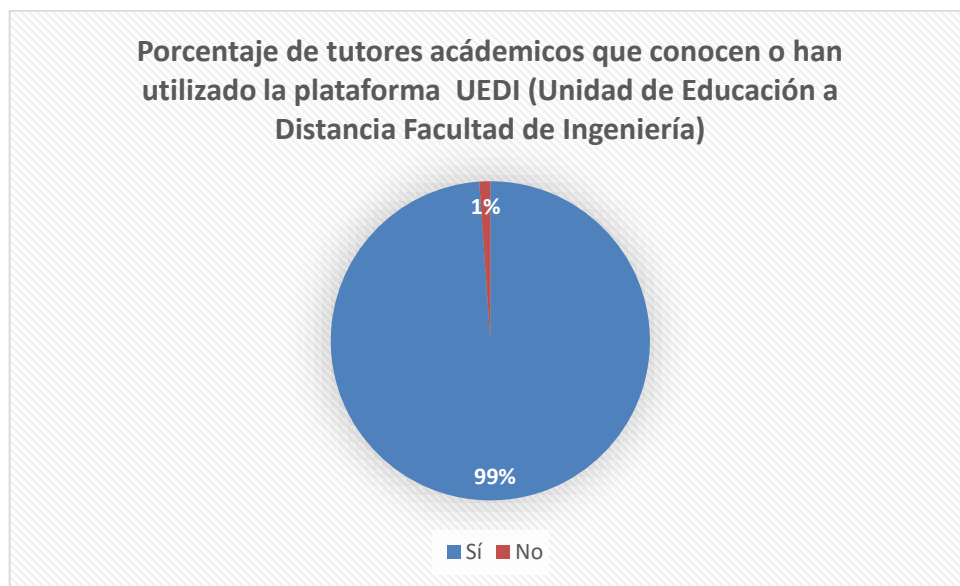
El 94 % de los tutores académicos están de acuerdo en implementar los laboratorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*, la experiencia y resultados vistos en el último año utilizando modalidad virtual para entregar los laboratorios a los estudiantes, ha demostrado que aprender en línea puede ser tan exitoso como de forma presencial.

A pesar de esto, el 6 % de los tutores académicos no están de acuerdo con implementar sus laboratorios en modalidad *e-learning*, esto se debe a que los contenidos son muy complejos y presentarlos en una plataforma tomaría mucho

tiempo y puede que los estudiantes no los comprendan en su totalidad. Esto es más común en los primeros cursos de la carrera, donde los estudiantes tienen muchas dudas y necesitan que el tutor académico les responda lo más rápido posible.

- Pregunta 7: ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?

Figura 17. **Porcentaje de tutores académicos que conocen o han utilizado la plataforma UEDI**



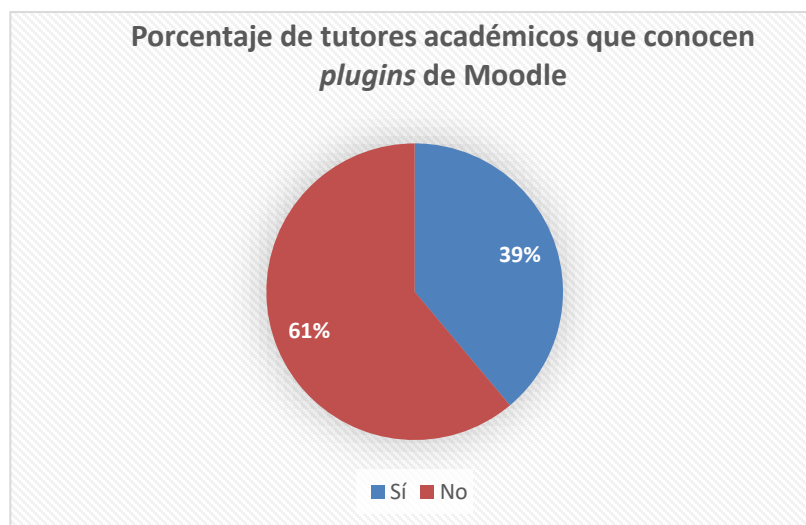
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 99 % de los tutores académicos encuestados conocen o han utilizado la plataforma UEDI, debido a las acciones tomadas en el último año por la pandemia mundial, los tutores académicos conocieron la plataforma Unidad de Educación a Distancia de la Facultad de Ingeniería. Esta plataforma tiene más de 4 años de

ser utilizada por la Facultad como apoyo en algunos cursos de las diferentes carreras de Ingeniería; ayudó a que la transición a la modalidad virtual fuera más sencilla y a corto tiempo. El 1 % de los tutores académicos encuestados no conocen la plataforma, a este porcentaje se le debe dar una introducción y capacitación en el uso de la plataforma.

Pregunta 8: ¿Conoce *plugins* de Moodle? La plataforma UEDI trabaja con un LMS *open source* llamado Moodle, este permite instalar *plugins* que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos.

Figura 18. **Porcentaje de tutores académicos que conocen *plugins* de Moodle**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

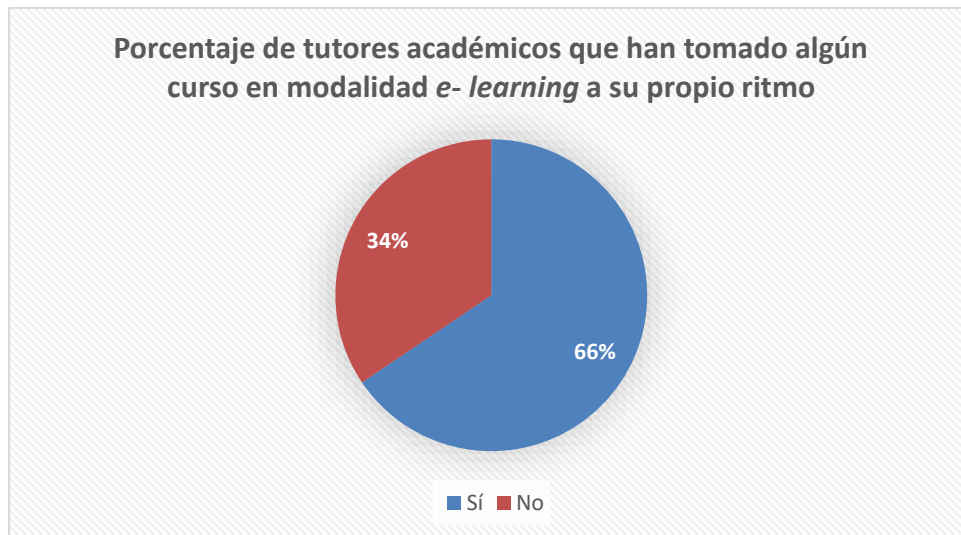
El 61 % de los tutores académicos no conocen *plugins* de Moodle, la UEDI es un LMS basado en una plataforma *open source* llamada Moodle, los catedráticos deben conocer estos recursos para instalarlos en la plataforma y que le sirvan de apoyo para administrar los cursos y crear contenidos interactivos.

El 39 % de los tutores académicos sí conocen estos *plugins*, es importante que aprendan a manejar los que ofrece Moodle.

Si los tutores académicos no tienen acceso para instalarlos en la plataforma UEDI se debe pedir a los encargados administrativos de la plataforma el apoyo para la instalación de estos, debido a que son de gran ayuda para la presentación del curso, creación de contenidos interactivos, presentación de diplomas entre otros.

- Pregunta 9: ¿Ha tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo? Es decir que, el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma *e-learning* y usted puede completar las actividades a su propio ritmo.

Figura 19. **Porcentaje de tutores académicos que han tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo**



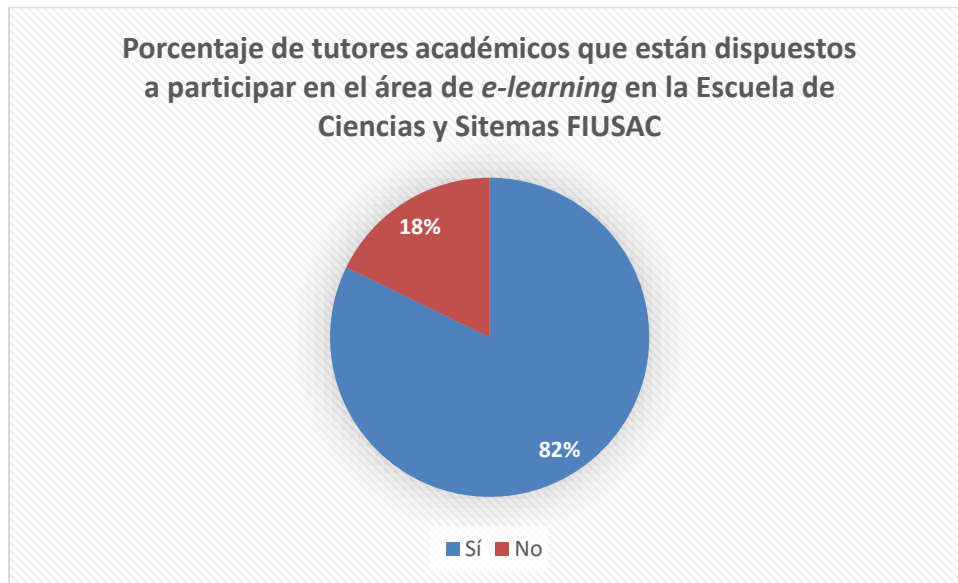
Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 66 % de los tutores académicos ha tomado, por lo menos un curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo. Esto los pone del lado del estudiante y los ayuda a comprender cuáles son las debilidades de los cursos y así aplicar mejores prácticas de entrega de contenido al momento de crear su laboratorio en modalidad *e-learning*.

El 34 % de los tutores académicos no han tomado un curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo, es importante que la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas les asigne un curso en esta modalidad y así desarrollar en ellos la habilidad de distinguir qué tipos de contenidos y actividades le permiten al estudiante comprender mejor los temas presentados.

- Pregunta 10: ¿Estaría dispuesto a participar en: área de *e-learning* en la Escuela de Ciencias y Sistemas, encargada de preservar contenidos digitales de cursos, ¿actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos e-learning?

Figura 20. **Porcentaje de tutores académicos que están dispuestos a participar en área de *e-learning* en la Escuela de Ciencias y Sistemas**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

El 82 % de los tutores académicos están dispuestos a participar en un área de *e-learning*, es importante que al momento de decidir implementar laboratorios de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* y ofrecerlos a pesar de que los cursos presenciales se retomen nuevamente, se debe establecer un área dedicada a crear y preservar contenidos digitales. Un curso en modalidad *e-learning* requiere de actualización y seguimiento a las dudas de los estudiantes y revisiones a tareas que apliquen.

Los datos obtenidos en las encuestas son utilizados para determinar los cursos y laboratorios que deberían implementarse como prioridad en modalidad *e-learning*, utilizando la metodología de entrega *self-paced*.

Habilitarse como cursos de educación a distancia para que el alumno tenga la opción de elegir entre modalidad presencial o *e-learning*, sin importar que la Facultad de Ingeniería vuelva a incorporar los cursos en modalidad presencial. En el capítulo 5 de este documento se detalla el plan de acción para la implementación de los cursos a partir de la tabulación de datos de estas encuestas.

4. INTERACCIÓN CON CURSOS EN LÍNEA EN LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS

Debido a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2, la Universidad de San Carlos de Guatemala se vio obligada a cerrar sus instalaciones en marzo de 2020, para evitar contagios afectos, de igual manera, la Facultad de Ingeniería incluyendo a la Escuela de Ciencias y Sistemas continuó trabajando para cumplir el lema universitario “Id y enseñad a todos”. La alternativa utilizada para llevar el conocimiento a los alumnos fue la metodología *e-learning*, más conocida en Guatemala como educación a distancia o clases virtuales.

Los catedráticos y auxiliares de la Escuela de Ciencias y Sistemas, sin estar preparados con cursos del área profesional en modalidad *e-learning*, actualizados y disponibles en una plataforma LMS tuvieron que enfrentar la situación y preparar el material necesario, habilitar plataformas, crear grupos en redes sociales y con el poco tiempo que contaban, continuar enseñando a sus alumnos a distancia. Muchos de los catedráticos y auxiliares no habían tenido la experiencia de impartir un curso en modalidad *e-learning*, por lo que buscaron informaron sobre cuál era la mejor forma de presentar el contenido a los estudiantes, para que estos pudieran adquirir el conocimiento y evitar la mayor cantidad de dudas.

Para la Escuela de Ciencias y Sistemas no hubo inconvenientes para que los estudiantes del área profesional continuaran asistiendo a los cursos en modalidad *e-learning* debido a que cuentan con las siguientes ventajas: tienen acceso a un dispositivo inteligente, la mayoría, si no es que todos, tienen acceso a una computadora, a internet; ya que en los laboratorios todas las entregas de

tareas y proyectos se enviaban vía correo electrónico o subirlos a una plataforma en la nube.

Están familiarizados con el uso de dispositivos inteligentes, aplicaciones y plataformas. Esto sin duda fue una gran ventaja para los catedráticos y auxiliares de la Escuela de Ciencias y Sistemas, comparado con otras facultades y escuelas de la Facultad de Ingeniería, donde no todos los estudiantes tienen acceso a un dispositivo inteligente o computadora.

4.1. Plan de acción de la Facultad de Ingeniería

Debido a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2 en marzo del 2020, la Facultad de Ingeniería cerró sus puertas a las clases presenciales y ante tal acontecimiento se realizó un plan de acción emergente, para que los estudiantes continuaran con el aprendizaje.

4.1.1. Plataforma utilizada

Una ventaja de la Facultad de Ingeniería para abordar esta situación fue su plataforma UEDI, Universidad de Educación a Distancia. Esta plataforma ya se encontraba instalada en los servidores de la Facultad y habilitada para los usuarios con su correo institucional. Esta había sido utilizada como apoyo de algunos cursos de la carrera, por ejemplo: Idioma Técnico 1, 2, 3 y 4. Utilizada para subir material de apoyo y recordatorios.

Figura 21. Ingreso a la plataforma UEDI

Nombre_de_usuario

Contraseña

Recordar nombre_de_usuario

Ingresar

¿Olvidó su nombre_de_usuario o contraseña?

Las 'Cookies' deben estar habilitadas en su navegador

Fuente: UEDI. *Login*. <https://uedi.ingenieria.usac.edu.gt/campus/login/index.php>. Consulta: 14 de enero de 2021.

El ingreso a la plataforma UEDI fue mejorado, incluyendo la opción de recuperación de usuario y contraseña.

Figura 22. Campus virtual UEDI

Campus Virtual UEDI

KEITHAL JASMIN MING MARROQUIN

Campus Virtual UEDI

Forma de Ingreso

No estoy de acuerdo con la Forma de Ingreso

Regresar a empezar

Unidad está ingresado como KEITHAL JASMIN MING MARROQUIN Salir

[Página Principal \(Inicio\)](#)

[Políticas de conservación de datos](#)

[Quitar la Java Mobile](#)

[RSS/Atom](#)

Fuente: UEDI. *Perfil*. <https://uedi.ingenieria.usac.edu.gt/campus/my/>. Consulta: 14 de enero de 2021.

Esta plataforma solo había sido utilizada por algunos cursos de la carrera como acompañamiento, para la publicación de material de apoyo, foros y recordatorios importantes, por lo que la mayoría de los catedráticos no estaba familiarizada con su uso. No sabían cómo publicar un nuevo curso y alimentarlo con el contenido necesario para los estudiantes.

Por esta razón, la Facultad de Ingeniería se vio en la necesidad de incluir videotutoriales donde les explicaban a los catedráticos cómo utilizar la plataforma, ingresar, crear una copia de un curso, editarlo, establecer la presentación del curso, subir el programa y elaborar exámenes cortos. Esto es lo esencial de lo que incluye la plataforma LMS.

Figura 23. **Tutoriales de uso de aula virtual UEDI para docentes**



Fuente: Facultad de Ingeniería. *Tutoriales para docentes de aula virtual.*
<https://portal.ingeneria.usac.edu.gt/index.php/destacados-2/1316-tutoriales-para-docentes-de-aula-virtual-uedi>. Consulta: 14 de enero de 2021.

Estos videotutoriales se subieron a YouTube en la cuenta de la Facultad de Ingeniería (FIUSAC) y se compartieron en el Portal de Ingeniería para que los catedráticos tuvieran acceso a los mismos. Si se cuenta con la plataforma UEDI, donde se pueden generar cursos, por qué no se agregó un curso para todos los catedráticos donde aprendieran a usar la herramienta.

¿Por qué no generar un curso *e-learning* llamado: ¿Cómo crear cursos virtuales? la razón es que la Facultad de Ingeniería no estaba lo suficientemente familiarizada con la creación de cursos *e-learning*, no tenía la herramienta para la publicación de un curso en esta modalidad y no tiene un departamento o recurso destinado del aprendizaje a distancia.

4.1.2. Herramienta de acompañamiento al estudiante

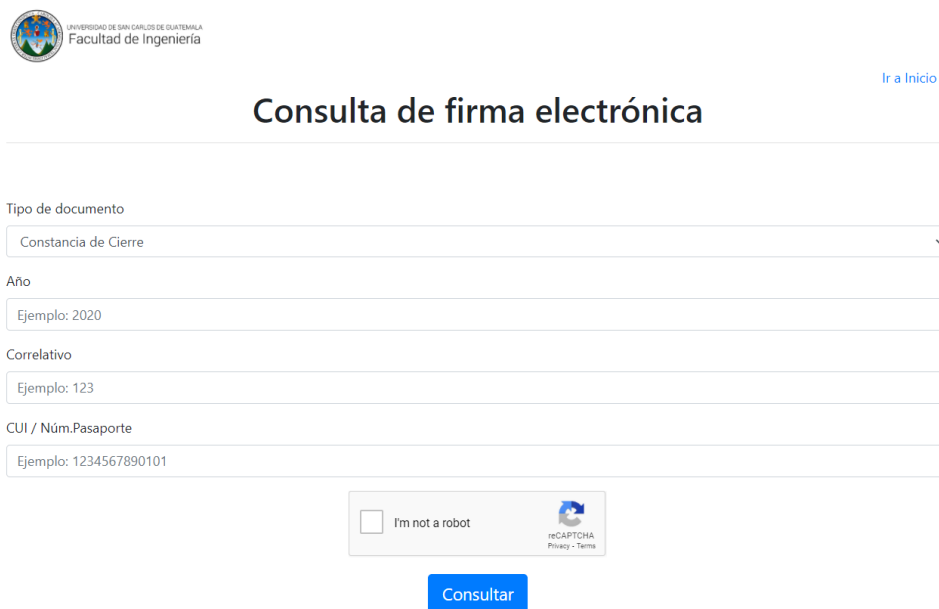
Al implementar los cursos a distancia, la Facultad de Ingeniería decidió que para acompañar al estudiante a lo largo del curso se debía utilizar una herramienta de videollamadas, Google Meet, esto con la intención de implementar una opción lo más cercana posible a la interacción presencial a la que están acostumbrados los estudiantes y los catedráticos.

Esta fue una buena decisión, la urgencia por continuar con el plan de estudios durante la pandemia no permitió a los catedráticos reorganizar la planificación de los cursos en otra modalidad a la que estaban acostumbrados, la presencial o lo más cercano a ella. Al indicar que no fue la mejor decisión es porque en los cursos *e-learning* es más fácil para el estudiante comprender los conceptos a través de pequeñas secuencias de aprendizaje. Les permite ser más eficiente con su tiempo, administrar mejor todos los cursos que tienen asignados.

4.1.3. Constancias electrónicas

La necesidad de presentar cursos en modalidad virtual debido a la pandemia viene en conjunto con la urgencia de habilitar opciones que le permitieran a los estudiantes tener acceso a constancias electrónicas: certificación de cursos, de cierre, constancia de privado, entre otras.

Figura 24. Consulta de constancias electrónicas



The screenshot shows a web interface for 'Consulta de firma electrónica' (Electronic Signature Consultation). At the top left is the logo of the 'UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Facultad de Ingeniería'. At the top right is a link 'Ir a Inicio'. The main title is 'Consulta de firma electrónica'. Below the title are four input fields: 'Tipo de documento' (a dropdown menu with 'Constancia de Cierre' selected), 'Año' (with 'Ejemplo: 2020'), 'Correlativo' (with 'Ejemplo: 123'), and 'CUI / Núm.Pasaporte' (with 'Ejemplo: 1234567890101'). Below these fields is a reCAPTCHA widget with the text 'I'm not a robot' and a 'Consultar' button.

Fuente: Facultad de Ingeniería. *Consulta de documento.*

<https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento.php>. Consulta: 19 de enero de 2021.

Implementar las constancias de forma electrónica es uno de los pilares al presentar cursos en línea, debido a que los estudiantes necesitan tener acceso a certificaciones, diplomas sin asistir presencialmente.

En las plataformas más utilizadas de cursos en línea, como Udemy, que presenta cursos de diferentes países del mundo es muy importante presentar los diplomas a los estudiantes de forma electrónica.

4.2. Ventajas de los primeros pasos en cursos en línea

Con las medidas tomadas por la Facultad de Ingeniería debido a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2, la implementación de cursos de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala del área profesional en modalidad *e-learning* para educación a distancia se ven cada vez más factibles para su implementación. Antes de tomar estas medidas, la Facultad de Ingeniería no tenía los recursos necesarios para que los estudiantes se asignaran los cursos en modalidad virtual, la plataforma UEDI no había sido utilizada lo suficiente para determinar su capacidad de uso y la experiencia del usuario.

Con los cambios realizados por la Facultad de Ingeniería debido a las circunstancias, cada vez se está más cerca de implementar cursos del área profesional de la Escuela de Ciencias y Sistemas; sin embargo, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas están acostumbrados a ser autodidactas, cuentan con acceso a todo lo mínimo requerido para optar por un curso *e-learning* y poseen la capacidad de aprender en cualquiera de sus modalidades, es conveniente y necesario habilitar estas opciones de aprendizaje y avanzar tecnológicamente. Las principales ventajas debido a estos cambios son las siguientes:

- Habilitar la plataforma UEDI y capacitar a los catedráticos y auxiliares.
- Habilitar la opción para asignarse un curso en modalidad virtual.

- Integrar Google Meet con la cuenta de correo institucional para utilizarla por los catedráticos y estudiantes.
- Verificación de constancias electrónicas.
- Examen privado modalidad virtual.
- Examen público modalidad virtual.

Estos cambios facilitan la implementación de cursos del área profesional de la Escuela de Ciencias y Sistemas, en comparación con los años anteriores, en el que no se tenía ninguna opción o intención de implementar cursos en modalidad virtual en la Facultad de Ingeniería.

Tabla IX. **Análisis comparativo de características para la implementación de cursos de la carrera de Ciencias y Sistemas**

Características	Antes de las medidas tomadas por la pandemia mundial	Actualidad
Plataforma <i>e-learning</i> (UEDI)	Sí	Sí
Plataforma para conferencias virtuales entre catedráticos y alumnos (Google Meet integrado al correo institucional).	No	Sí
Experiencia de catedráticos en educación a distancia.	No	Sí
Experiencia de auxiliares en educación a distancia.	No	Sí
Opciones para asignarse cursos en modalidad virtual.	No	Sí
Verificación de constancias electrónicas.	No	Sí
Examen privado y público en modalidad virtual.	No	Sí
Experiencia de los estudiantes para utilizar las plataformas virtuales de la Facultad de Ingeniería	No	Sí

Continuación de la tabla IX.

Pruebas tangibles de que los cursos en modalidad <i>e-learning</i> son efectivos	No	Sí
Administración de recursos en línea	No	Sí
Capacitación para catedráticos y auxiliares en crear contenido <i>e-learning</i> efectivo	No	No

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los avances que ha tenido la Facultad de Ingeniería en los últimos dos años, tienen impacto en la implementación de cursos en modalidad *e-learning* para la Escuela de Ciencias y Sistemas; en el 2019, únicamente se contaba con la plataforma UEDI instalada y lista para utilizar por los catedráticos y auxiliares, pero no se contaba con experiencia de uso, tampoco se podían asignar cursos en modalidad virtual y mucho menos obtener verificaciones de constancias electrónicas y realizar los exámenes públicos y privados de forma virtual. Actualmente se cuentan con las opciones necesarias para habilitar cursos en modalidad *e-learning*, existe una característica con deficiencias y es la capacitación para catedráticos y auxiliares en crear contenido *e-learning* efectivo, esto es algo en lo que se debe trabajar para presentar contenidos de calidad para el estudiante.

4.3. Cursos que no pueden implementarse en modalidad *e-learning*

En la encuesta realizada en marzo del 2021, los resultados se encuentran detallados en el capítulo 3 de este trabajo, se obtuvo como respuesta de los catedráticos que los siguientes cursos no podían ser implementados en modalidad *e-learning*:

- 283 Análisis y Diseño de Sistemas 1

Los catedráticos que indicaban que no era posible transmitir el conocimiento de sus cursos a través de la modalidad *e-learning* no tuvieron opción debido a la situación, no podían dejar a los estudiantes sin alternativas para continuar su aprendizaje y tuvieron que acoplar sus contenidos presenciales para ser presentados en forma virtual.

Si el catedrático se resiste a presentar el curso en esta modalidad, siempre existirá alguien con los conocimientos necesarios del curso que estará dispuesto a presentar el contenido. Muchas veces se dice que no es posible, simplemente por la resistencia al cambio o porque no se sienten preparados para la enseñanza a distancia, porque no han tenido experiencia con esta nueva forma de aprendizaje.

Es importante que los catedráticos destinados a crear contenido para un curso en modalidad *e-learning* se capaciten. Deben recibir un curso para aprender a crear contenido y deben haber recibido, por lo menos un curso en dicha modalidad, la experiencia como estudiante les permitirá conocer cuáles son las mejores formas de entregar contenido y de esta manera facilitar el aprendizaje del alumno.

4.4. Cursos *e-learning* del área tecnológica a nivel de educación superior en Guatemala

Guatemala no cuenta, actualmente con la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas (o nombres afines) en modalidad virtual, *e-learning*, en su totalidad. Existen programas presentados por la Universidad Galileo en la plataforma edX; también la Universidad Panamericana cuenta con su plataforma LMS, pero no

posee cursos del área tecnológica, únicamente con una maestría en Educación Virtual que se acopla a las necesidades del egresado catedrático o auxiliar de educación superior de la carrera.

4.4.1. Cursos *e-learning* ECYS FIUSAC

La Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala tiene la siguiente misión:

Desarrollar en el alumno las competencias que garantizan el éxito en la construcción del conocimiento a través de los diferentes estilos de aprendizaje y fomentar la investigación permanente para permitir una mejor calidad de vida a la comunidad. Teniendo en cuenta las opciones del mercado actual en el país (logística, administración, tecnología de la información, finanzas, contabilidad, comercio, entre otros) y también el mercado internacional, hacen una gran demanda global y competitividad en la actualidad⁸.

Desarrollar en el alumno las competencias que garantizan el éxito en la construcción del conocimiento a través de los diferentes estilos de aprendizaje, *e-learning* es un estilo de aprendizaje y en los últimos años uno de los más importantes. Por lo que es necesario que el estudiante de Ciencias y Sistemas tengan interacción con este tipo de aprendizaje, experiencia en cuanto a uso e implementación. Teniendo en cuenta las opciones del mercado actual en el país (logística, administración, tecnología de la información, finanzas, contabilidad, comercio, entre otros) y también el mercado internacional. Guatemala como país subdesarrollado, no se había percatado de la necesidad de implementar cursos en modalidad virtual⁹.

Al contrario de Estados Unidos, que en la mayoría de sus universidades ofrecen cursos en línea. Por lo que el mercado del país no requería de conocimientos en *e-learning*, con las necesidades que surgieron por la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2 toda Guatemala se vio obligada a continuar sus actividades a través de la modalidad virtual.

⁸ ECYS. *Misión*. https://dt-ecys.org/about_us.

⁹ *Ibíd.*

Se convirtió en una necesidad del mercado actual del país el uso de plataformas *e-learning*, no solo para aprender en escuelas, colegios y universidades, también para capacitar al personal de las empresas, por lo que es necesario que el estudiante egresado de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas tenga conocimiento de estas plataformas, cómo implementarlas, utilizarlas y tener experiencia en su uso, y esto se logra implementando cursos del área profesional en modalidad *e-learning*. Al implementar cursos en esta modalidad se desarrolla el conocimiento y experiencia en el catedrático y auxiliar en cómo crear cursos y administrar la plataforma. El estudiante al recibir cursos en modalidad *e-learning* desarrolla la experiencia en el uso de la plataforma y crea la habilidad de determinar qué actividades o secuencias de aprendizaje funcionan mejor para cada tipo de contenido presentado por el catedrático.

Actualmente, por las necesidades del país se están impartiendo cursos en modalidad virtual, pero no cuenta con un programa que esté disponible en todo momento y que imparta cursos en modalidad *e-learning* a la población.

4.4.2. Cursos *e-learning*, Universidad Galileo

La Universidad Galileo cuenta con una plataforma LMS llamada GES (*Galileo Educational System*) utilizada para presentar maestrías y licenciaturas en modalidad *e-learning*, virtual. También cuenta con GalileoX, esta utiliza la plataforma edX para publicar cursos MOOC (*Massive Open Online Courses*) que están disponibles para todo el público.

El área de *e-learning* brinda apoyo y asesoría en la planificación, diseño, virtualización e implementación de la oferta académica en modalidad virtual de las diferentes facultades, institutos y escuelas.

Su principal objetivo es promover la ampliación de la cobertura educativa a nivel mundial para los estudiantes de la Universidad, la integración de tecnologías de

información y comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje y la generación de entornos educativos innovadores.

En la actualidad, Universidad Galileo cuenta con más de 35 programas académicos totalmente virtuales, siendo en su mayoría, programas a nivel de maestrías (77 %). Solo en los últimos 3 años, el área de *e-learning* ha asistido en la gestión de más de 1 000 videoconferencias y a través de la Unidad de Producción Multimedia del GES, ha desarrollado más de 5 000 vídeos de contenidos, más de 2 500 recursos interactivos, como mapas conceptuales, infografías, escenarios virtuales y animaciones, no solamente para los programas académicos regulares, sino también para los más de 80 cursos virtuales que apoyan¹⁰.

Figura 25. Grados académicos en modalidad virtual, Universidad Galileo

Fuente: Galileo. *¿Qué te interesa estudiar?* <https://galileo.edu/busqueda-avanzada/?grado=licenciatura-ug>. Consulta: 6 de febrero de 2021.

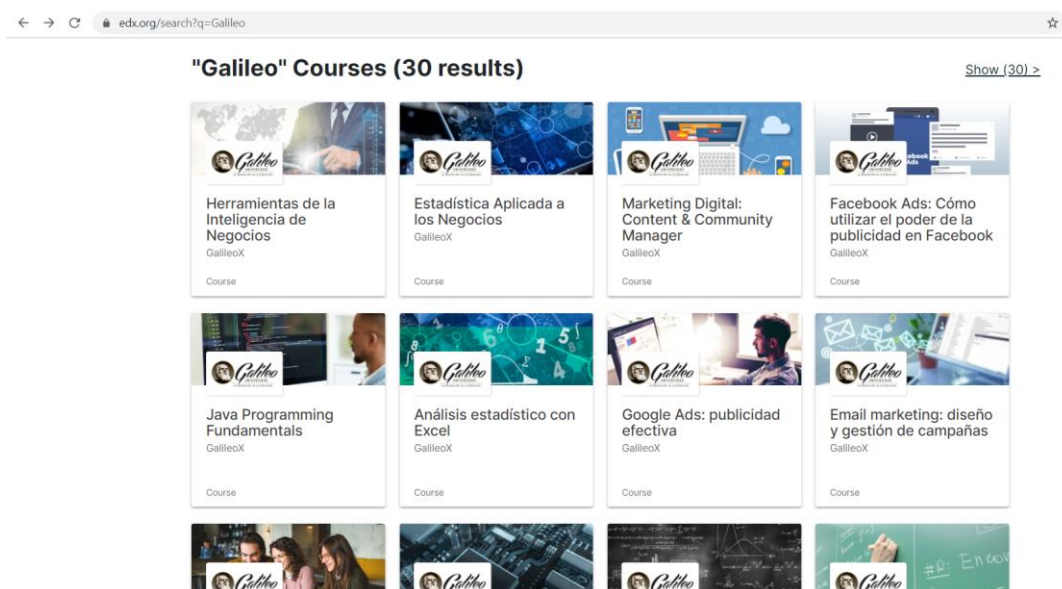
El área de *e-learning* GES, de Universidad Galileo es la encargada de coordinar, diseñar, desarrollar, promocionar y administrar los MOOC (*Massive Open Online Courses*) que se ponen a disposición del público a través de la plataforma edX.

¹⁰ Galileo. *Conoce el área de e-Learning: Educación digital.* <https://www.galileo.edu/revista-galileo/2020/01/28/e-Learning-educacion-digital/>.

Un equipo multidisciplinario conformado por diseñadores instruccionales, diseñadores gráficos y un grupo dedicado al *marketing* digital, en conjunto con los profesores, crea cursos innovadores y relevantes con el objetivo de impactar a la sociedad⁸.

“Actualmente el área de *e-learning* ha desarrollado 24 MOOCs en edX, en donde se ha contado con más de 650 000 estudiantes inscritos, de más de 150 países”¹¹.

Figura 26. Cursos MOOC, Universidad Galileo en la plataforma edX



Fuente: Galileo. *Cursos*. <https://edx.org/search?q=Galileo>. Consulta: 6 de febrero de 2021.

¹¹ Galileo. *Conoce el área de e-learning: Educación digital*. <https://www.galileo.edu/revista-galileo/2020/01/28/e-Learning-educacion-digital/>.

5. PLAN DE ACCIÓN

5.1. Cursos

A continuación, se detalla el listado de los cursos que deberían implementarse e incluirse en el p \acute{e} nsum en modalidad *e-learning*, sin importar que las instalaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala imparta cursos presenciales.

5.1.1. Listado de cursos a implementar en plataforma *e-learning*

En la tabla X se listan los cursos de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala que, según la encuesta realizada, presentaron las características necesarias para ser implementados como cursos en la modalidad *e-learning*. Los catedráticos demostraron un amplio interés y conocimiento en lo que respecta la producción de cursos en modalidades en línea. Estos pueden ser los cursos para entregar a los estudiantes como primera fase de cursos en modalidad *e-learning* que se mantendrán habilitados para educación a distancia a pesar de que la modalidad presencial exista.

Tabla X. **Listado de cursos a implementar en modalidad *e-learning***

Código	Nombre	Porcentaje por Implementar
720	Modelación y Simulación 2	100
722	Teoría de Sistemas 1	100
780	Software Avanzado	100
797	Seminario de Sistemas 1	100
283	Análisis y Diseño de Sistemas 1	75
773	Manejo e Implementación de Archivos	75
775	Sistemas de Bases de Datos 2	75
777	Organización de Lenguajes y Compiladores 1	75
781	Organización de Lenguajes y Compiladores 2	75
785	Análisis y Diseño de Sistemas 2	75
795	Lógica de Sistemas	75
796	Lenguajes Formales y Programación	75
799	Seminario de Investigación	75
970	Redes de Computadoras 1	75
975	Redes de Computadoras 2	75

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los cursos listados en la tabla X que indican un porcentaje de implementación del 100 % deben ser los primeros en implementarse y ofrecer en modalidad *self paced*, sin importar que se vuelvan a incorporar las clases presenciales. Esto ayudará a los catedráticos a obtener experiencia en creación de contenido *e-learning* y a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas que tienen traslapes de horario.

También los cursos que indican un porcentaje de implementación del 75 % deben ser implementados en modalidad instructor led.

Estos deben comenzar a crear sus contenidos digitales y estructurar el contenido en la plataforma *e-learning* para presentarles a los estudiantes el contenido como apoyo durante el semestre y únicamente coordinar las clases presenciales para resolver dudas y exámenes parciales.

5.2. Laboratorios

A continuación, se detalla es listado de los laboratorios que deberían implementarse, con las recomendaciones que se presentan en este capítulo, y que deberían incluirse en el pénsum en modalidad *e-learning*, sin importar que las instalaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala imparta clases presenciales.

5.2.1. Listado de laboratorios a implementar en plataforma *e-learning*

En la tabla XI se listan los laboratorios que pertenecen a los cursos de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala que, según la encuesta realizada presentaron las características necesarias para ser implementados como laboratorios en línea.

Los auxiliares no tienen el conocimiento necesario de pedagogía, por esta razón se deberían realizar talleres de capacitación, que cubran los temas de modalidades de entrega de cursos *e-learning* y plataformas de administración del aprendizaje.

En el momento en que el alumno se convierta en auxiliar de la carrera de ingeniería en Ciencias y Sistemas es importante brindarle un taller de capacitación en creación de contenido y recursos *e-learning*, esto se considera

una característica importante para que el egresado de la carrera de Ciencias y Sistemas pueda agregar en su hoja de vida.

Tabla XI. **Listado de cursos que imparten laboratorio y este puede ser implementado en modalidad *e-learning***

Código	Nombre	Porcentaje por Implementar
090	Programación de Computadoras 1	100
283	Análisis y Diseño de Sistemas 1	100
285	Sistemas Operativos 2	100
722	Teoría de Sistemas 1	100
729	Modelación y Simulación 1	100
771	Introducción a la Programación de Computadoras 2	100
781	Organización de Lenguajes y Compiladores 2	100
785	Análisis y Diseño de Sistemas 2	100
795	Lógica de Sistemas	100
797	Seminario de Sistemas 1	100
798	Seminario de Sistemas 2	100
014	Economía	75
092	Programación de Computadoras 2	75
2036	Práctica Intermedia	75
724	Teoría de Sistemas 2	75
770	Introducción a la Programación de Computadoras 1	75
772	Estructuras de Datos	75
773	Manejo e Implementación de Archivos	75
774	Sistemas de Bases de Datos 1	75
775	Sistemas de Bases de Datos 2	75
779	Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	75
796	Lenguajes Formales y de Programación	75
970	Redes de Computadoras 1	75
972	Inteligencia Artificial	75
975	Redes de Computadoras 2	75

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2013.

Los laboratorios listados en la tabla XI que indican un porcentaje de implementación del 100 % deben ser los primeros en implementarse y ofrecer en modalidad *self-paced*, sin importar que se vuelvan a incorporar los laboratorios y cursos presenciales. Esto ayudará a los tutores académicos a obtener experiencia en creación de contenido *e-learning* y a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas que tienen traslapes de horario.

También los cursos que indican un porcentaje de implementación del 75 % deben ser implementados en modalidad instructor led. Estos deben comenzar a crear sus contenidos digitales y estructurar el contenido en la plataforma *e-learning*, para presentarles a los estudiantes el contenido como apoyo durante el semestre y únicamente coordinar las clases presenciales para resolver dudas y exámenes parciales.

5.3. Plataforma *e-learning* a utilizar

La plataforma UEDI es un sistema para el manejo del aprendizaje de código abierto, Moodle. Esta fue implementada por la Facultad de Ingeniería con el fin de publicar cursos y recursos a distancia debido a pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2, utilizando la modalidad de entrega dirigida por el instructor (instructor *led*). El instructor puede subir en esta plataforma archivos de apoyo y también pedirles a los estudiantes que entreguen las tareas por este medio. Ya se encuentra configurada en los servidores de la Facultad de Ingeniería y actualmente los catedráticos ya tienen experiencia en cuanto a su uso para crear cursos y administrar actividades.

Debido a que la Facultad de Ingeniería ya cuenta con una plataforma para la administración del aprendizaje a distancia y está disponible para el uso de los catedráticos y auxiliares se debe implementar el listado de cursos y laboratorios

en esta plataforma. Moodle ofrece una gran cantidad de recursos interactivos y diferentes tipos de evaluaciones, tareas y administración de notas que hará que la creación y administración de cursos en modalidad *e-learning* sea amigable para los nuevos usuarios.

5.4. Modalidad de entrega a utilizar

La modalidad para presentar los cursos en línea debe ser la de entrega a su propio ritmo, conocida por su término en inglés *self-paced*, ya que le permite al estudiante adquirir los conocimientos del contenido desde cualquier lugar y a cualquier hora, además, el estudiante aprende y se prepara, según su disponibilidad de tiempo y repasar los contenidos las veces que considere necesario de acuerdo a su capacidad de comprensión.

La ventaja más grande de presentar todos los cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos en esta modalidad, es que los estudiantes pueden asignarse cursos de diferentes semestres, que es lo más común en la carrera, sin preocuparse por el traslape de horario de los cursos.

El uso de la modalidad *self-paced* no quiere decir que el catedrático no programe alguna sesión para resolver dudas en un horario específico. Tampoco que el catedrático no incluya fechas específicas para exámenes, así también, el hecho de que establezca tiempo para alguna actividad, no quiere decir que sea así en su mayoría.

Debe respetar que el flujo del aprendizaje, en su mayoría, es a su propio ritmo, quiere decir que el estudiante puede avanzar con las actividades y prepararse a su tiempo en la mayor parte del contenido.

5.5. **Plugins para la plataforma UEDI**

La plataforma UEDI utiliza el LMS llamado Moodle, este permite agregar *plugins* que son características y funcionalidades adicionales a Moodle, como nuevas actividades, nuevos tipos de preguntas de prueba, nuevos informes, integraciones con otros sistemas y muchos más.

Es necesario el uso de los siguientes *plugins* para la implementación de actividades interactivas, usabilidad y certificaciones en los cursos *e-learning*:

- *Interactive Content–H5P*; este *plugin* ofrece contenidos interactivos editables como línea de tiempo, exámenes cortos, presentaciones, videos interactivos. Es amigable con el usuario para editar los contenidos y para utilizarlos por los estudiantes. También permite compartir y reutilizar el contenido fácilmente.
- *Edwiser Course Formats*: permite entregar el curso a los estudiantes en un formato amigable, minimalista que permite al usuario centrarse en el aprendizaje sin interrupciones y de fácil uso.
- *Custom Certificate*: este permite la generación de certificados PDF dinámicos con personalización completa a través del navegador web.

5.6. **Cómo convertir actividades presenciales en contenido *e-learning***

Para convertir actividades presenciales en contenido *e-learning* se presentan a continuación una serie de premisas que debe tomar en cuenta.

5.6.1. Clase presencial y clase en línea

Una clase presencial es una exposición por el catedrático de aproximadamente 50 minutos donde explica uno o varios conceptos, en algunas se incluyen actividades en las que los alumnos interactúan entre sí o pruebas cortas.

Una clase en línea debe crear una experiencia interactiva que permita al alumno obtener retroalimentación inmediata sobre su progreso a través de las actividades. Para un curso en línea se recomienda que las clases se dividan en videos modulares aproximadamente de 3 a 7 minutos de duración y que sean lo más modulares e independientes posible, para que puedan reutilizarse en algún otro curso que involucre los mismos conceptos. Los videos cortos son más interesantes que los largos, captan la atención del estudiante y ayuda a retener mejor los conceptos. Adicional puede agregar ejercicios para cada video, materiales de apoyo, autoevaluaciones, foros con debate y exámenes cortos de un módulo.

5.6.2. Preparación del curso *e-learning*

Al igual que un curso presencial, el material preliminar (planificación) del curso es la base de un curso *e-learning*. Se trata de definir un conjunto de materiales introductorios que los alumnos ven cuando ingresan por primera vez a un curso, y no difieren del material administrativo que pueden entregar el primer día en una clase presencial.

El material preliminar del curso puede incluir:

- Planificación y programa del curso.

- Un horario de curso (aplica para las modalidades de entrega instructor led y *blended*).
- Cualquier directriz de discusión del curso.
- Video de bienvenida por el catedrático y anuncios.
- Correo de bienvenida e información para comunicación con el catedrático

5.6.2.1. Programa del curso

El programa del curso es un resumen de los temas que se trataran a lo largo de él. Al igual que con un curso presencial, un plan de estudios puede incluir:

- Temas cubiertos por el curso.
- Nombres de catedráticos y auxiliares
- Rúbrica de calificación.
- Información del libro de texto o páginas web a utilizar.
- Asignaciones que los estudiantes pueden esperar.
- Plazos y fechas importantes.
- Exámenes y cobertura temática para exámenes.
- Cualquier información adicional, sobre sesiones de discusión del curso o conferencias en línea por el catedrático o auxiliar.

5.6.2.2. Bienvenida al curso

Para cursos *e-learning* es importante crear un anuncio de bienvenida en forma de video en la página de inicio del curso, esto para que los participantes sepan quién es la persona o personas que dan soporte al curso, también para proporcionar orientación e instrucciones sobre los primeros pasos que deben seguir los alumnos y qué esperar del curso.

Este anuncio debe ser corto, sin durar más de 2 minutos y alentar a los estudiantes a verificar la planificación del curso, informarles sobre discusiones o sesiones en línea, métricas y objetivos.

5.6.2.3. Comunicaciones y correo electrónico de bienvenida

Es necesario enviar un correo electrónico elaborado de bienvenida a los alumnos, luego mandarlo a todos los alumnos registrados en el curso justo antes de dar inicio al curso (aplica para modalidades instructor led y *blended*) o en el momento en el que el estudiante se inscriba (aplica para modalidad *self-paced*), esto para motivar a los alumnos en el curso desde un inicio. También que a lo largo del curso se incluya seguimiento a través de correos electrónicos para aumentar la posibilidad de que los estudiantes completen el curso y motivarlos, si por algún dado caso no continuaron con el aprendizaje.

5.6.3. Secuencias de aprendizaje

Las secuencias de aprendizaje son series de actividades entrelazadas que suceden una tras otra y guardan relación entre sí, estas conforman el cuerpo de un curso. El contenido se presenta a los alumnos de diferentes maneras, por ejemplo: lectura, video interactivo, prueba corta, y la forma en que los alumnos se involucran con este cometido es la secuencia de aprendizaje, un conjunto de videos entrelazados, lecturas, ejercicios y discusiones que cubren un tema en específico.

El propósito de las secuencias de aprendizaje es promover el aprendizaje activo. Los ejercicios de intercalación en el contenido de su curso les permiten a los estudiantes aplicar el conocimiento adquirido antes de pasar a otro material,

es decir que, una pequeña autoevaluación al final de cada secuencia de aprendizaje le permite saber al estudiante si ha captado los conceptos de los temas explicados a través de dicha secuencia. Estos ejercicios pueden ser breves, por ejemplo, autoevaluaciones de 5 preguntas aproximadamente sin ponderación. El valor es que la retroalimentación instantánea le dé al alumno la confianza de haber comprendido el material.

Una secuencia de aprendizaje puede comenzar con un material de revisión de video cubierto en la secuencia de aprendizaje anterior, como retroalimentación. También puede elegir finalizar una secuencia de aprendizaje con un video que resuma lo que acaba de cubrir. La elección de las actividades depende totalmente de la persona encargada de administrar el curso y el contenido que quiere dar a conocer. Se recomienda que cada secuencia de aprendizaje este compuesta de 2 (mínimo) a 10 (máximo) actividades.

5.6.3.1. Planificación secuencias de aprendizaje

Las secuencias de aprendizaje son la clave del éxito para un curso *e-learning*, en especial para la modalidad a su propio ritmo, es importante planificar cada una de las actividades y la secuencia en la que se le presentarán al alumno.

Como parte del curso Prácticas Finales de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas fue otorgado el puesto de auxiliar de cátedra del curso Introducción a la Computación y Programación 1.

Para el siguiente ejemplo de planificación de secuencias de aprendizaje se utilizó la experiencia obtenida al impartir el laboratorio de manera presencial y los conocimientos adquiridos a través de la formación profesional sobre metodologías *e-learning* y la investigación de este trabajo. Para la planificación

de las secuencias de aprendizaje se aconseja crear con anticipación el programa del curso o laboratorio, este servirá para detallar las secuencias de aprendizaje, según el contenido que abarcará a lo largo del curso.

Figura 27. **Programa de Laboratorio 0770 – Introducción a la Computación y Programación 1**

CONTENIDO DE LABORATORIO
Módulo introducción a la computación.
Módulo introducción a HTML.
Módulo de importancia de diseño para el desarrollo del software.
1. Fundamentos de Programación
1.1 Introducción a Algoritmos.
1.2 Diagramas de Flujo.
1.3 Introducción a la programación.
2. Programación Estructurada
2.1 Tipos de Variables.
2.2 Estructuras de Datos.
2.3 Estructuras de Control.
2.4 Funciones y Procedimientos.
3. Paradigma de Objetos y UML
3.1 Introducción al Paradigma Orientado a Objetos.
3.2 Introducción a UML.
3.3 Definiciones.
3.4 Simbología.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word 2013.

Para el diseño y planificación de secuencias de aprendizaje puede utilizar un formato como se muestra en la tabla XIII, en este ejemplo se muestra cómo debe estar estructurado el encabezado del curso y se presenta una secuencia de aprendizaje: fundamentos de programación, esta hace referencia al primer tema del contenido del laboratorio.

Tabla XII. **Diseño y planificación de secuencias de aprendizaje**

Nombre del curso: Laboratorio Introducción a la Computación y Programación 1
Prerrequisitos: 33 créditos y 0103 Matemática Básica 2
Metodología: <i>Self-paced</i>
Objetivos: General: Lograr que el estudiante adquiriera la habilidad de programar y los conocimientos básicos de la programación, utilizando el paradigma orientado a objetos. Específicos: <ul style="list-style-type: none">• Integrar al estudiante a la tecnología de la computación.• Conocer las diferentes metodologías de programación.• Organizar soluciones, utilizando un lenguaje de programación.• Adquirir la habilidad de hacer algoritmos.• Aprender a elaborar diseños de clases preliminares en UML.• Analizar los problemas con metodología orientada a objetos.• Conocer el lenguaje Java como primer lenguaje de programación para computadoras.

Continuación de la tabla XII.

No.	Nombre	Resultados esperados (habilidades/ objetivos)	Método de autoevaluación	Método de entrega
1	Bienvenida por el catedrático	Que los participantes se sientan entusiasmados por el curso y sientan la satisfacción de que un catedrático con experiencia está respaldando el curso.	No aplica	Video
2	Programa del curso	Que los participantes conozcan los temas que se desarrollarán durante el curso.	No aplica	PDF
3	Definiciones básicas de programación	Que el participante se dé cuenta los conocimientos que tiene o no antes de iniciar el curso.	Opción múltiple con retroalimentación .	Evaluación
4	Recursos del Laboratorio	Darles acceso a los estudiantes, a todos los documentos, links, presentaciones que le servirán a lo largo del curso.	No aplica	Carpeta
Fundamentos de programación				
5	¿Qué es un algoritmo?	Que el estudiante reconozca el significado de algoritmo, características y presentaciones.	Preguntas a lo largo del video	Video Interactivo

Continuación de la tabla XII.

6	¿Qué es el pseudocódigo?	Que el estudiante reconozca el significado de pseudocódigo.	Preguntas a lo largo del video	Video interactivo
7	Ejemplos de pseudocódigo.	Presentarle al estudiante ejemplos de pseudocódigo de la vida real.	No aplica	Lectura
8	¿Qué es un diagrama de flujo, componentes y características?	Que el estudiante reconozca el significado de diagrama de flujo, sus características y lineamientos básicos.	Preguntas a lo largo de la presentación	Presentación interactiva
9	Ejemplo de diagrama de flujo.	Explicar al estudiante los componentes del diagrama de flujo.	No aplica	Imagen con explicación
10	Ejercicio de diagrama de flujo.	Presentar un ejercicio en el que el estudiante pueda obtener retroalimentación y verificar el aprendizaje de diagramas de flujo.	Presentar un diagrama de flujo desordenado, el alumno deberá ordenarlo.	Ejercicio

Fuente: elaboración propia.

Las secuencias de aprendizaje son la representación más exacta de cómo se verá el curso en la plataforma LMS, en este caso, la plataforma UEDI. La figura 28 muestra la planificación de la tabla XIII integrada en un curso en la plataforma Moodle, el LMS que utiliza la plataforma UEDI.

Figura 28. **Planificación de *e-learning Sequences* tabla XIII integrada en un curso en la plataforma Moodle**

0770-LAB-Introducción a la Programación y Computación 1

Área personal / Mis cursos / 0770-Lab-IPC1

Su progreso [?](#)

	Bienvenida al curso	<input type="checkbox"/>
	Programa del curso	<input type="checkbox"/>
	Autoevaluación: Definiciones basicas de programación	<input type="checkbox"/>
	Recursos del Laboratorio	<input type="checkbox"/>

Fundamentos de Programación

	¿Qué es un Algoritmo?	<input type="checkbox"/>
	¿Qué es el Pseudocódigo?	<input type="checkbox"/>
	Ejemplos de Pseudocódigo	<input type="checkbox"/>
	¿Qué es un diagrama de flujo, componentes y características??	<input type="checkbox"/>
	Ejemplo de diagrama de flujo	<input type="checkbox"/>
	Ejercicio: Diagrama de Flujo	<input type="checkbox"/>

Fuente: elaboración propia, empleando plataforma UEDI.

5.6.4. Buenas prácticas para creación de contenido *e-learning*

El contenido *e-learning* para que sea exitoso debe ser interactivo, la interacción es un elemento central en cualquier experiencia de *e-learning*. A continuación, se presentan algunas de las mejores prácticas para presentar videos, evaluaciones y medios accesibles que es un punto que muchos cursos *e-learning* dejan de lado.

5.6.4.1. Evaluaciones efectivas

Para que las evaluaciones sean efectivas, es de considerar los siguientes puntos para cada uno de los cursos:

- Preguntar varias veces sobre los puntos más importantes.
- En los videos interactivos, preguntar sobre los conceptos claves inmediatamente después de haber hablado sobre el concepto, esto para que el estudiante se dé cuenta si está prestando atención al video.
- Realizar preguntas para pensar en los diferentes niveles: recordar, comprender, aplicación y análisis.
- Tener un banco de preguntas y respuestas y priorizarlas, esta es una característica común que posee la plataforma UEDI.

5.6.4.2. Buenas prácticas de videos

El contenido de video es el que requiere más tiempo, pero es el más valioso, este contenido debe ser altamente atractivo para facilitar el aprendizaje del alumno.

Entregar el contenido de relación uno a uno, esto significa que se necesita crear contacto visual, hablar en un tono conversacional, dirigir la explicación a una persona hará sentir al estudiante una enseñanza personalizada.

Crear segmentos cortos de contenido, de tres a siete minutos de duración. Si el contenido a presentar es muy largo, intercalar un video con una autoevaluación y nuevamente otro video.

Buena calidad de audio y múltiples calidades de video es importante presentar videos de alta calidad a los estudiantes sin olvidar las múltiples calidades, debido a la velocidad de internet con la que se cuenta en Guatemala y la accesibilidad al mismo. Es importante que cuando comiencen a grabar los videos se haga una prueba rápida de la grabación y revisión, de esta forma, si hay algún problema, se corrige antes de gastar una cantidad de tiempo.

La siguiente lista cubre algunas de las formas en las que puede presentarse el contenido de video al curso:

- Captura de *tablet*
- Captura al instructor y el pizarrón
- Captura en vivo
- Captura en el lugar de los hechos

5.6.4.3. Medios accesibles

Es importante que los cursos *e-learning* de la Escuela de Ciencias y Sistemas sean accesibles para todas las personas, es algo que muchas plataformas no toman en cuenta. Como universidad estatal se tiene la obligación de crear contenidos accesibles para toda la sociedad.

Como mínimo debería implementarse lo siguiente para todos los cursos:

- Transcripción de audio: son esenciales para presentar contenido audible a los estudiantes con problemas de audición y son útiles para los estudiantes que no son hablantes nativos del idioma. Las transcripciones sincronizadas le permiten al estudiante con problemas de audición seguir

el video y navegar a una sección específica del mismo, haciendo clic en el texto de la transcripción.

- Descripción del video: al crear segmentos de video considere como transmitir información a los alumnos con problemas de visión. Para muchos temas puede cubrir completamente los conceptos en la presentación oral. También puede describir información visual, por ejemplo, hablar mientras está escribiendo alguna porción de código en el video.
- Transcripciones descargables: para las transcripciones de audio y video, considerar incluir un archivo de texto que los alumnos puedan descargar y revisar posteriormente.

5.7. Área de *e-learning*

La creación de cursos *e-learning*, en especial la creación de cursos en modalidad *self-paced*, requieren de un equipo capacitado en creación de contenido. Debido a la pandemia mundial por el virus SARS-CoV-2, todos los catedráticos tuvieron que acoplar sus contenidos y muchos de ellos sin tener conocimiento en modalidades de aprendizaje *e-learning*, hicieron su mejor esfuerzo. Algunos se comprometieron y buscaron capacitaciones en línea para aprender a crear contenidos de manera eficiente para esta nueva modalidad virtual. Otros sin tener experiencia ni conocimientos abordaron la situación y cumplieron con los requerimientos de la Facultad de Ingeniería.

Para que un curso tenga éxito es importante contar con un área especializada en *e-learning*, esta debe estar capacitada para crear contenido, edición y creación de video, buenas prácticas de contenidos digitales y redacción.

La persona con experiencia en el contenido, en este caso el catedrático del curso, es el encargado de planificar los temas y contenidos que se tratarán en el curso, grabar los videos de explicación y decidir cuáles son las evaluaciones necesarias para respaldar el aprendizaje de los estudiantes. Este es bastante trabajo para una persona, para ello es importante el área encargada de *e-learning*, porque el catedrático necesita equipo de grabación, personas encargadas de editar los videos. Los videos deben ser uniformes en todos los cursos, tener la misma introducción, el logo de la Facultad de Ingeniería y de la Escuela de Ciencias y Sistemas. De ser necesarias, imágenes diseñadas específicamente para la explicación de algún tema, debido a que no se cuenta con los derechos de autor o con licencia Creative Commons, estas deben ser proporcionadas por el área de *e-learning*, con las especificaciones del catedrático.

Otras principales funciones del área *e-learning* son:

- Asesorar y acompañar a los catedráticos y auxiliares en la planificación, diseño e implementación de cursos en modalidad *e-learning*.
- Brindar apoyo en el diseño instruccional y virtualización de contenido.
- Desarrollar recursos interactivos (videos, presentaciones interactivas, animaciones, imágenes).
- Capacitar al personal docente en temas relacionados con la creación de contenidos en modalidad *e-learning*.

Esta área puede estar administrada por un catedrático con experiencia en la docencia *e-learning*, por ejemplo, el docente que imparte Inteligencia Artificial, ya que les provee un curso en una plataforma como apoyo del contenido de clase desde antes que se adquiriera la modalidad virtual por la pandemia mundial. Asimismo, quien dé el curso de *Docker* en la plataforma Curzona. El equipo de

apoyo se sugiere que esté compuesto por los estudiantes de Prácticas Finales y estudiantes de EPS.

CONCLUSIONES

1. La modalidad para presentar los cursos en línea debe ser la *self-paced*, a su propio ritmo, que le permite al estudiante adquirir los conocimientos del contenido desde cualquier lugar, hora, prepararse según su disponibilidad de tiempo y repasar los contenidos las veces que considere necesario según su capacidad de comprensión.
2. Entregar cursos en línea a los estudiantes presenta las siguientes ventajas: acceso a la información y consultarla en cualquier momento, a cualquier hora y las veces que sea necesario para comprender los contenidos.
3. También se presentan las siguientes desventajas: los catedráticos y auxiliares deben crear contenido de calidad, donde los temas están explicados lo mejor posible, debido a que en un curso en línea la resolución de dudas no es inmediata como en un curso presencial. Los estudiantes deben ser muy disciplinados, planificar su tiempo y no desmotivarse al no tener un instructor que lo obligue a poner atención en clase y participar en las actividades.
4. La plataforma UEDI, LMS Moodle ofrece *plugins* gratis que ayudan a hacer más amigable el aspecto de los cursos e interactivos los contenidos, como presentaciones, videos, líneas de tiempo, entre otros.

5. Los *plugins* que debería de utilizar la Escuela de Ciencias y Sistemas para sus cursos son los siguientes: Interactive Content – H5P, ya que permite crear contenidos interactivos y agregar preguntas a través de los videos y presentaciones; Edwiser Course Formats, este *plugin* le da un mejor aspecto a los cursos y ayuda a hacer más amigable la experiencia del usuario; Custom Certificate, este permite generar certificados PDF, puede ser de gran utilidad para los talleres, como ISE, SQM y SA que son requisito para aprobar los cursos: Análisis y Diseño 1, 2 y Software Avanzado.
6. Las secuencias de aprendizaje están compuestas por actividades interactivas entrelazadas que suceden una tras otra y que le permiten amarrar los conceptos que quiere presentarles a los estudiantes.
7. El propósito de los cursos en línea es promover el aprendizaje activo y son las que definen el éxito del curso. Cuando un curso en modalidad virtual se presenta únicamente dando clases a través de Google Meet y exámenes presentados en una plataforma LMS no es considerado como un curso *e-learning* debido a que no está conformado por secuencias de aprendizaje estructuradas accesibles en cualquier momento por el estudiante.

RECOMENDACIONES

1. Realizar capacitaciones para los catedráticos y auxiliares en la planificación de secuencias de aprendizaje y buenas prácticas para presentar contenido interactivo y de calidad para los estudiantes.
2. Realizar una capacitación para los catedráticos y auxiliares en la modalidad a su propio ritmo, para adquirir los conocimientos necesarios mediante el contenido que el catedrático publique a través de la plataforma UEDI.
3. Incentivar a los catedráticos y auxiliares que contestaron en la encuesta que sus cursos y laboratorios no podían ser implementados en modalidad en línea y debido a la pandemia mundial no tuvieron opción a elegir, para que se unan a este tipo de entrega de cursos que benefician a los estudiantes que no tienen la posibilidad de asistir a los cursos impartidos en su totalidad presencialmente.
4. Habilitar un área dedicada a la creación de contenido en línea en la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, esta puede estar administrada por un catedrático con experiencia en la docencia *e-learning*. Por ejemplo, el responsable de impartir Inteligencia Artificial, ya que le enseña a los estudiantes una plataforma como apoyo del contenido del curso Sistemas Operativos 1 y 2, asimismo, sobre administración de *Docker* en la plataforma Curzona. El equipo de apoyo se sugiere a estudiantes de Prácticas Finales.

BIBLIOGRAFÍA

1. ATutor. *Learning Management System*. [en línea]. <<https://atutor.github.io/>>. [Consulta: 20 de agosto de 2020].
2. Chamilo Review Home. [en línea]. <<https://reviews.financesonline.com/p/chamilo/#what-is>>. [Consulta: 20 de agosto de 2020].
3. ECYS. *Misión*. [en línea]. <https://dt-ecys.org/about_us>. [Consulta: 26 de enero de 2021].
4. edX. *Acerca de nosotros*. [en línea]. <<https://open.edx.org/about-open-edx>>. [Consulta: 20 de agosto de 2020].
5. Facultad de Ingeniería. *Consulta de documento*. [en línea]. <<https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento.php>>. [Consulta: 19 de enero de 2021].
6. _____. *Tutoriales para docentes de aula virtual*. [en línea]. <<https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/destacados-2/1316-tutoriales-para-docentes-de-aula-virtual-uedi>>. [Consulta: 14 de enero de 2021].
7. Galileo. *¿Qué te interesa estudiar?* [en línea]. <<https://galileo.edu/busqueda-avanzada/?grado=licenciatura-ug>>. [Consulta: 6 de febrero de 2021].

8. _____. *Conoce el área de e-learning: Educación digital*. [en línea]. <<https://www.galileo.edu/revista-galileo/2020/01/28/e-learning-educacion-digital/>>. [Consulta: 06 de febrero de 2021].
9. _____. *Cursos*. [en línea]. <<https://edx.org/search?q=Galileo>>. [Consulta: 6 de febrero de 2021].
10. GHIRARDINI, Beatrice. *E-learning Methodologies: A Guide for Designing and Developing E learning Course*. Estados Unidos: FAO. 2012. 138 p.
11. HERNÁNDEZ MARTÍN, Azucena, OLMOS MIGUELÁÑEZ, Susana. *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías*. España: Ediciones Universidad Salamanca. 2011. 178 p.
12. Ingeniería. *Pénsum de estudios*. [en línea]. <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/pensa/ingenieria_sistemas.jpg>. [Consulta: 10 de septiembre de 2020].
13. Moodle. *Acerca de Moodle*. [en línea]. <<https://moodle.org/?lang=es>>. [Consulta: 20 de agosto de 2020].
14. OpenOLAT. *La plataforma de aprendizaje OpenOlat*. [en línea]. <<https://www.openolat.com/?lang=en>>. [Consulta: 20 de agosto de 2020].
15. PAINE; Nigel; MASIE, Elliott. *The MASIE Center's: Learning perspectives*. Orlando, Florida: Saratoga Springs. 2011. 148 p.

16. UEDI. *Login*. [en línea].
<<https://uedi.ingenieria.usac.edu.gt/campus/login/index.php>>.
[Consulta: 14 de enero de 2021].

17. _____. *Perfil*. [en línea].
<<https://uedi.ingenieria.usac.edu.gt/campus/my/>>. [Consulta: 14 de enero de 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. Encuesta realizada a tutores académicos correspondientes al primer semestre del año 2021

- Análisis de factibilidad para implementar laboratorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*

Si usted imparte más de un laboratorio del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas puede llenar más de una vez este formulario por cada laboratorio que imparte.

1. Código o nombre del curso que tiene a su cargo

2. ¿Sabe qué es un curso *e-learning*?

Sí	
No	

3. ¿Conoce las modalidades de entrega para presentar un curso *e-learning* (*self-paced*, instructor led, *blended*)/(a su propio ritmo, guiado por el instructor, mixta)?

Sí	
No	
Una o alguna/algunas	

Continuación del apéndice 1.

4. ¿Considera que su laboratorio puede ser implementado total o parcial en modalidad *e-learning*?

Sí	
No	

- Si su respuesta anterior fue “no”, continúe respondiendo la pregunta número 5, de lo contrario continúe a la pregunta número 6.

5. ¿Por qué cree que no se puede implementar su laboratorio en línea?

Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma.	
Considera que su curso necesita que los alumnos estrictamente asistan a clase	
Prefiere la modalidad presencial tradicional	
Otra razón	

6. ¿Qué porcentaje considera que su laboratorio puede ser implementado en modalidad *e-learning*?

0 % (únicamente presencial)	
25 % (<i>e-Learning</i> únicamente como apoyo)	
50 % (mixto, mitad virtual y mitad <i>e-learning</i>)	
75 % (guiado por el Instructor, evaluaciones presenciales y presentación de contenido <i>e-learning</i> o viceversa)	
100 % (a su propio ritmo, todo el contenido y evaluaciones <i>e-learning</i>)	

Continuación del apéndice 1.

7. ¿Qué opina de implementar los laboratorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* para incorporarse a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?

Estoy de acuerdo	
No estoy de acuerdo	

8. ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?

Sí	
No	

9. ¿Conoce *plugins* de Moodle? La plataforma UEDI trabaja con un LMS *open source* llamado Moodle, este permite instalar *plugins* que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos.

Sí	
No	

10. ¿Ha tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo? Es decir que el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma *e-learning* y usted puede completar las actividades a su propio ritmo.

Sí	
No	

Continuación del apéndice 1.

11. ¿Estaría dispuesto a participar en: área de *e-learning* en la Escuela de Sistemas como encargada de preservar contenidos digitales de cursos y laboratorios, actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos *e-learning*?

Sí	
No	

Las preguntas de tipo cerrado fueron elaboradas con el propósito de obtener una sola respuesta y concisa.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Resultados de la encuesta realizada a tutores académicos correspondientes al primer semestre del año 2021**

Tabulación de datos

Pregunta 1 Código o nombre del curso que tiene a su cargo	Respuestas de tutores académicos
014 Economía	3
090 Programación de Computadoras 1	3
092 Programación de Computadoras 2	5
2036 Práctica Intermedia	1
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	1
285 Sistemas Operativos 2	1
667 Programación Comercial 1	3
720 Modelación y Simulación 2	1
722 Teoría de Sistemas 1	2
724 Teoría de Sistemas 2	1
729 Modelación y Simulación 1	1
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	8
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	11
772 Estructuras de Datos	5
773 Manejo e Implementación de Archivos	3
774 Sistemas de Bases de Datos 1	1
775 Sistemas de Bases de Datos 2	2
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	3
778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	2
779 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	2
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	5
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	2
786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1	2
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	1
795 Lógica de Sistemas	3
796 Lenguajes Formales y de Programación	5
797 Seminario de Sistemas 1	2
798 Seminario de Sistemas 2	3
964 Organización Computacional	3
970 Redes de Computadoras 1	2
972 Inteligencia Artificial	1
975 Redes de Computadoras 2	2

Continuación del apéndice 2.

Pregunta 2 ¿Sabe qué es un curso e-learning?				Pregunta 3 ¿Conoce sobre modalidades de entrega para cursos e-learning (self-paced, instructor led, blended)?			
SÍ	%	NO	%	SÍ	%	NO	%
	93		7		32		68

Nombre del laboratorio	Pregunta 4 ¿Cree que su curso puede ser implementado como curso e-learning?	
	SÍ	No
014 Economía	100	0
090 Programación de Computadoras 1	100	0
092 Programación de Computadoras 2	75	25
2036 Práctica Intermedia	100	0
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	100	0
285 Sistemas Operativos 2	100	0
667 Programación Comercial 1	0	0
720 Modelación y Simulación 2	100	0
722 Teoría de Sistemas 1	100	0
724 Teoría de Sistemas 2	0	0
729 Modelación y Simulación 1	100	0
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	75	25
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	91	9
772 Estructuras de Datos	100	0
773 Manejo e Implementación de Archivos	66,667 %	33,333
774 Sistemas de Bases de Datos 1	100	0
775 Sistemas de Bases de Datos 2	100	0
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	100	0

Continuación del apéndice 2.

778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	50	50
779 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	100	0
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	80	20
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100	0
786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1	100	0
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	0	100
795 Lógica de Sistemas	100	0
796 Lenguajes Formales y de Programación	100	0
797 Seminario de Sistemas 1	100	0
798 Seminario de Sistemas 2	100	0
964 Organización Computacional	100	0
970 Redes de Computadoras 1	100	0
972 Inteligencia Artificial	100	0
975 Redes de Computadoras 2	100	0

Nombre del laboratorio	Pregunta 5 ¿Cree que su curso puede ser implementado como curso <i>e-learning</i>?
	Razón
092 Programación de Computadoras 2	¿Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma?
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	¿Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma?

Continuación del apéndice 2.

770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	¿Considera que su curso necesita que los alumnos estrictamente asistan a clase?
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	¿Prefiere la modalidad presencial tradicional?
773 Manejo e Implementación de Archivos	¿Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma?
778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	¿Considera que su curso necesita que los alumnos estrictamente asistan a clase?
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	¿Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma?
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	Otra razón.

Nombre del laboratorio	Pregunta 6 ¿Qué porcentaje considera que su laboratorio puede ser implementado en modalidad e-learning?
	Porcentaje por implementar %
014 Economía	75
090 Programación de Computadoras 1	100
092 Programación de Computadoras 2	75
2036 Práctica Intermedia	75

Continuación del apéndice 2.

283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	100
285 Sistemas Operativos 2	100
667 Programación Comercial 1	50
720 Modelación y Simulación 2	50
722 Teoría de Sistemas 1	100
724 Teoría de Sistemas 2	75
729 Modelación y Simulación 1	100
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	75
771 Introducción a la Programación de Computadoras 2	100
772 Estructuras de Datos	75
773 Manejo e Implementación de Archivos	75
774 Sistemas de Bases de Datos 1	75
775 Sistemas de Bases de Datos 2	75
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	50
778 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1	25
779 Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2	75
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	100
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100
786 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 1	50
787 Sistemas Organizacionales y Gerenciales 2	50
795 Lógica de Sistemas	100
796 Lenguajes Formales y de Programación	75
797 Seminario de Sistemas 1	100
798 Seminario de Sistemas 2	100
964 Organización Computacional	50
970 Redes de Computadoras 1	75
972 Inteligencia Artificial	75
975 Redes de Computadoras 2	75

Continuación del apéndice 2.

<p>Pregunta 7 ¿Qué opina de implementar los laboratorios del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad <i>e-learning</i> para incorporarse a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?</p>		<p>Pregunta 8 ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?</p>		<p>Pregunta 9 ¿Conoce <i>plugins</i> de Moodle? La plataforma UEDI trabaja con un LMS <i>open source</i> llamado Moodle?, este permite instalar <i>plugins</i> que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos.</p>	
Sí %	NO %	Sí %	NO %	Sí %	NO %
94	6	99	1	39	61
<p>Pregunta 10 ¿Ha tomado algún curso en modalidad <i>e-learning</i> a su propio ritmo? Es decir que el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma <i>e-learning</i> y usted puede completar las actividades a su propio ritmo.</p>		<p>Pregunta 11 ¿Estaría dispuesto a participar en: área de <i>e-learning</i> en la Escuela de Sistemas, encargada de preservar contenidos digitales de cursos y laboratorios, actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos <i>e-learning</i>?</p>			
Sí %	NO %	Sí %	NO %		
66	34	82	18		

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Encuesta realizada a catedráticos correspondientes al primer semestre del año 2021**

- Análisis de factibilidad para implementar cursos del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning*

Si usted imparte más de un curso del área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas puede llenar más de una vez este formulario por cada curso que imparte.

1. Código o nombre del curso que tiene a su cargo

2. ¿Sabe qué es un curso *e-learning*?

Sí	
No	

3. ¿Conoce las modalidades de entrega para presentar un curso *e-learning* (*self-paced*, instructor led, *blended*)/(a su propio ritmo, guiado por el instructor, mixta)?

Si	
No	
Una o alguna/algunas	

4. ¿Considera que su curso puede ser implementado total o parcial como curso *e-learning*?

Sí	
No	

Continuación del apéndice 3.

Si su respuesta anterior fue “no” continúe respondiendo la pregunta número 5, de lo contrario continúe a la pregunta número 6.

5. ¿Por qué su curso no podría implementarse en modalidad *e-learning*?

¿Considera que los contenidos que explica en clase son muy difíciles para que los estudiantes los entiendan solos en una plataforma?	
¿Considera que su curso necesita que los alumnos estrictamente asistan a clase?	
¿Prefiere la modalidad presencial tradicional?	
Otra razón	

6. ¿Qué porcentaje considera que su curso puede ser implementado en modalidad *e-learning*?

0 % (únicamente presencial)	
25 % (<i>e-learning</i> únicamente como apoyo)	
50 % (mixto, mitad virtual y mitad <i>e-learning</i>)	
75 % (guiado por el Instructor, evaluaciones presenciales y presentación de contenido <i>e-learning</i> o viceversa)	
100 % (a su propio ritmo, todo el contenido y evaluaciones <i>e-learning</i>)	

7. ¿Qué opina de implementar cursos el área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad *e-learning* (a su propio ritmo) para incorporarse a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?

Continuación del apéndice 3.

Estoy de acuerdo	
No estoy de acuerdo	

8. ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?

Si	
No	

9. ¿Conoce *plugins* de Moodle? La plataforma UEDI trabaja con un LMS *open source* llamado Moodle, este permite instalar *plugins* que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos.

Sí	
No	

10. ¿Está de acuerdo en que el auxiliar de cátedra imparta su laboratorio en modalidad *e-learning*?

Sí	
No	

11. ¿Considera que aprender en línea puede ser tan exitoso como aprender presencialmente?

Sí	
No	

12. ¿Ha tomado algún curso en modalidad *e-learning* a su propio ritmo? Es decir que, el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma *e-learning* y usted puede completar las actividades a su propio ritmo.

Continuación del apéndice 3.

Sí	
No	

13. ¿Estaría dispuesto a participar en: Área de *e-Learning* en la Escuela de Sistemas, encargada de preservar contenidos digitales de cursos y laboratorios, actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos *e-learning*?

Sí	
No	

Las preguntas de tipo cerrado fueron elaboradas con el propósito de obtener una sola respuesta y concisa.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Resultados de la encuesta realizada a catedráticos de la Escuela de Ciencias y Sistemas correspondientes al primer semestre del año 2021, obtenidos en la plataforma de formularios de Google**

Pregunta 1 Código o nombre del curso que tiene a su cargo	Cantidad de catedráticos que respondieron
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	2
667 Programación Comercial	1
720 Modelación y Simulación 2	1
722 Teoría de Sistemas 1	1
729 Modelación y Simulación 1	1
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	4
773 Manejo e Implementación de Archivos	2
774 Sistemas de Bases de Datos 1	1
775 Sistemas de Bases de Datos 2	2
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	1
780 Software Avanzado	2
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	1
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	1
795 Lógica de Sistemas	1
796 Lenguajes Formales y de Programación	1
797 Seminario de Sistemas 1	1
799 Seminario de Investigación	1
970 Redes de Computadoras 1	2
975 Redes de Computadoras 2	3

Pregunta 2 ¿Sabe qué es un curso e-learning?		Pregunta 3 ¿Conoce sobre modalidades de entrega para cursos e-learning (self-paced, instructor led, blended)?	
SÍ %	NO %	SÍ %	NO %
100	0	72	28

Continuación del apéndice 4.

Nombre del curso	Pregunta 4 ¿Cree que su curso puede ser implementado como curso <i>e-learning</i> ?	
	Sí %	No %
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	50	50
667 Programación Comercial	100	0
720 Modelación y Simulación 2	100	0
722 Teoría de Sistemas 1	100	0
729 Modelación y Simulación 1	100	0
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	100	0
773 Manejo e Implementación de Archivos	100	0
774 Sistemas de Bases de Datos 1	100	0
775 Sistemas de Bases de Datos 2	100	0
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	100	0
780 Software Avanzado	100	0
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	100	0
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100	0
795 Lógica de Sistemas	100	0
796 Lenguajes Formales y de Programación	100	0
797 Seminario de Sistemas 1	100	0
799 Seminario de Investigación	100	0
970 Redes de Computadoras 1	100	0
975 Redes de Computadoras 2	100	0

Nombre del curso	Pregunta 5 ¿Por qué su curso no podría implementarse en modalidad <i>e-learning</i> ?
	Razón
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	Prefiere la modalidad presencial tradicional

Continuación del apéndice 4.

Nombre del curso	Pregunta 6 ¿Qué porcentaje considera que su curso puede ser implementado en modalidad e-learning?
	Porcentaje por implementar
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	75
667 Programación Comercial	50
720 Modelación y Simulación 2	100
722 Teoría de Sistemas 1	100
729 Modelación y Simulación 1	50
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	50
773 Manejo e Implementación de Archivos	75
774 Sistemas de Bases de Datos 1	25
775 Sistemas de Bases de Datos 2	75
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	75
780 Software Avanzado	100
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	75
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	75
795 Lógica de Sistemas	75
796 Lenguajes Formales y de Programación	75
797 Seminario de Sistemas 1	100
799 Seminario de Investigación	75
970 Redes de Computadoras 1	75
975 Redes de Computadoras 2	75

Continuación del apéndice 4.

Pregunta 7 ¿Qué opina de implementar cursos el área profesional de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en modalidad <i>e-learning</i> (a su propio ritmo) para incorporarse a pesar de que regresen las clases presenciales y ofrecer las dos modalidades a los estudiantes que no pueden asistir presencialmente?	
Estoy de acuerdo	No estoy de acuerdo
90 %	10 %

Pregunta 8 ¿Conoce o ha utilizado la plataforma UEDI (Unidad de Educación a Distancia Facultad de Ingeniería)?	
SÍ	NO
100 %	0 %

Pregunta 9 ¿Conoce <i>plugins</i> de Moodle? “La plataforma UEDI trabaja con un LMS <i>open source</i> llamado Moodle, este permite instalar <i>plugins</i> que hacen más fácil la experiencia del usuario y ayudan a generar contenidos interactivos”	
SÍ	NO
79 %	21 %

Nombre del curso	Pregunta 10 ¿Está de acuerdo en que el auxiliar de cátedra imparta su laboratorio en modalidad <i>e-learning</i>?
	Porcentaje
283 Análisis y Diseño de Sistemas 1	50
667 Programación Comercial	100
720 Modelación y Simulación 2	100
722 Teoría de Sistemas 1	100
729 Modelación y Simulación 1	100
770 Introducción a la Programación de Computadoras 1	50
773 Manejo e Implementación de Archivos	100
774 Sistemas de Bases de Datos 1	100

Continuación del apéndice 4.

775 Sistemas de Bases de Datos 2	100
777 Organización de Lenguajes y Compiladores 1	0
780 Software Avanzado	100
781 Organización de Lenguajes y Compiladores 2	100
785 Análisis y Diseño de Sistemas 2	100
795 Lógica de Sistemas	100
796 Lenguajes Formales y de Programación	100
797 Seminario de Sistemas 1	100
799 Seminario de Investigación	100
970 Redes de Computadoras 1	100
975 Redes de Computadoras 2	66

Pregunta 11 ¿Considera que aprender en línea puede ser tan exitoso como aprender presencialmente?	
SÍ	NO
93 %	7 %

Pregunta 12 ¿Ha tomado algún curso en modalidad e-learning a su propio ritmo? “Es decir que, el curso se encuentra estructurado y completo en una plataforma e-learning y usted puede completar las actividades a su propio ritmo”	
SÍ	NO
100 %	0 %

Pregunta 13 ¿Estaría dispuesto a participar en: área de e-learning en la Escuela de Sistemas, encargada de preservar contenidos digitales de cursos y laboratorios, actualizarlos y generar contenidos interactivos para cursos e-learning?	
SÍ	NO
97 %	3 %

Fuente: elaboración propia.

