



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

**ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE
MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA
USAC**

Mario Jeancarlo Morales Rivas

Asesorado por el Ing. Marlon Francisco Orellana López

Guatemala, enero de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE
MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA
USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARIO JEANCARLO MORALES RIVAS

ASESORADO POR EL ING. MARLON FRANCISCO ORELLANA LÓPEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2023

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 Martinez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Nefalí de Jesús Calderón Méndez
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y sistemas, con fecha 30 de marzo de 2021.



Mario Jeancarlo Morales Rivas

Guatemala, 5 de mayo de 2022

Ingeniero
Carlos Alfredo Azurdía
Coordinador de Privados y Trabajos de Tesis
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería - USAC

Respetable Ingeniero Azurdía:

Por este medio hago de su conocimiento que en mi rol de asesor del trabajo de investigación realizado por el estudiante **Mario Jeancarlo Morales Rivas** con carné **201504394** y **CUI 3001 10545 0101** titulado **“ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC”**, luego de corroborar que el mismo se encuentra finalizado, lo he revisado y doy fe de que el mismo cumple con los objetivos propuestos en el respectivo protocolo, por consiguiente, procedo a la aprobación correspondiente.

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

Atentamente,

DocuSigned by:

Marlon Orellana

CDAC546AC806498...

Ing. Marlon Francisco Orellana López
Colegiado No. 8182



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

Guatemala 9 de mayo de 2022

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 **MARIO JEANCARLO MORALES RIVAS** con carné **201504394** y CUI **3001 10545 0101** titulado “**ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC**” 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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.021.EICCSS.2023

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, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS DE DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC**, presentado por: **Mario Jeancarlo Morales Rivas**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, enero de 2023



LNG.DECANATO.OI.108.2023

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 DIFICULTADES PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA USAC**, presentado por: **Mario Jeancarlo Morales Rivas**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Analea Cordova Estrada 
Decana

Guatemala, enero de 2023

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por bendecir mi camino y ayudarme a seguir adelante.
- Mis padres** Mario Morales y Karla Rivas, por ser mi ejemplo, darme su guía, velar por mi bienestar, por sus consejos, motivación y ejemplo.
- Mis hermanos** Juan Pablo y Fátima Morales, por su apoyo y por acompañarme en las buenas, y en las malas.
- Mi novia** Ana Beatriz Figueroa, por amarme tanto, motivarme cuando ya no daba más y alegrarme cada día que la veo, y oigo.
- Mis amigos** Ronald Berdúo, Pablo Hernández, Luis Culpatán, César Sazo, Jefferson Linares, Elmer Real y Carlos Torres, por su amistad y los buenos momentos que pasamos juntos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Mi <i>alma mater</i> , por brindarme los mejores conocimientos durante mi tiempo de estudio.
Escuela de Ciencias y Sistemas	Por darme la oportunidad de formarme como profesional exitoso.
Mis amigos	William López, Nery Galicia, Daniel de León y Denilson Argueta, por su amistad y apoyo.
Ingeniero Marlon Orellana	Por su gran asesoría en la elaboración de este trabajo de tesis.
Ingeniero Carlos Azurdia	Por su apoyo en el curso seminario de investigación y tiempo al revisar el presente trabajo de tesis.
Ingeniero Álvaro Longo	Por su colaboración con este trabajo al incluir el artículo científico que muestra los resultados y el manual de buenas prácticas en la vigésima edición de la revista <i>ECYS</i> .
Mi novia	Por motivarme a terminar este trabajo de tesis, ayudarme con ideas para elegir un tema y escucharme siempre.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. SITUACIÓN ACTUAL Y EDUCACIÓN VIRTUAL.....	1
1.1. Educación virtual	1
1.2. Base legal de la creación de UEDi	1
1.3. Utilización de UEDi motivada por las restricciones del COVID 19	2
1.4. De un entorno presencial a la virtualización de las clases.....	3
1.5. Mejoramiento de técnicas de enseñanza en virtualidad	4
1.6. Retención y promoción estudiantil	5
2. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	7
2.1. Buenas prácticas en educación virtual en otras universidades	7
2.1.1. Universidad Harvard	7
2.1.1.1. Consejos de inicio.....	8
2.1.1.2. Buenas prácticas pedagogía <i>online</i>	10
2.2. Instituto de Tecnología de Massachussetts.....	12
2.2.1. Guía de inicio.....	12
2.2.2. Comprometer a los estudiantes	13

2.3.	Identificación de posibles problemas en educación virtual en ECYS USAC	14
3.	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN.....	17
3.1.	Aplicación del instrumento de evaluación al objeto de estudio (ECYS).....	17
3.2.	Interpretación de los resultados a partir de la inspección de métricas	18
3.2.1.	Resultados pregunta 1	19
3.2.2.	Resultados pregunta 2	20
3.2.3.	Resultados pregunta 3	21
3.2.4.	Resultados pregunta 4	22
3.2.5.	Resultados pregunta 5	23
3.2.6.	Resultados pregunta 6	24
3.2.7.	Resultados pregunta 7	25
3.2.8.	Resultados pregunta 8	27
3.2.9.	Resultados pregunta 9	28
3.2.10.	Resultados pregunta 10	29
3.2.11.	Resultados generales y resumen	32
4.	MARCO DE TRABAJO	32
4.1.	Manual de buenas prácticas	33
5.	SIGUIENTES PASOS	37
5.1.	Registros de pasos realizados	37
5.2.	Publicación de resultados	38
	CONCLUSIONES.....	41
	RECOMENDACIONES	43

BIBLIOGRAFÍA.....	45
APÉNDICES	47
ANEXOS.....	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Casos de COVID 19 en Guatemala	3
2.	QS Top mundial de universidades	8
3.	Plan de comunicaciones por incluir en el plan de estudios	9
4.	Encuestas en Google Meet	10
5.	Plataforma Google Drive	11
6.	Funcionamiento de Kahoot.....	15
7.	<i>Dashboard</i> para la pregunta 1 a la 8	17
8.	<i>Dashboard</i> para la pregunta 9 a la 10	19
9.	Gráfica uso de plataformas no oficiales	29
10.	Gráfica uso de WhatsApp.....	31
11.	Diagrama de flujo de pasos realizados	37
12.	Publicación Revista ECYS	39

TABLAS

I.	Puntajes más bajos de pregunta 1	20
II.	Puntajes más bajos de pregunta 2.....	21
III.	Puntajes más bajos de pregunta 3.....	22
IV.	Puntajes más bajos de pregunta 4.....	23
V.	Puntajes más bajos de pregunta 5.....	24
VI.	Puntajes más bajos de pregunta 6.....	25
VII.	Puntajes más bajos de pregunta 7	26
VIII.	Puntajes más bajos de pregunta 8.....	27

IX.	Puntajes generales más bajos	32
X.	Tipos de tarea en modalidad virtual	33

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
@	Arroba
\$	Dólar
Gb	Gigabite
Mb	Megabite
%	Porcentaje

GLOSARIO

COVID 19	Enfermedad infecciosa causada por el SARS-CoV-2.
<i>Dashboard</i>	Es una herramienta de inteligencia de negocios que muestra las métricas que afectan un logro, utilizado para analizar y detectar posibles problemas.
<i>E-learning</i>	Proceso de aprendizaje realizado a través de internet que utiliza comunicación asíncrona y síncrona para la interacción didáctica.
Google Forms	Software gratuito en línea para gestionar encuestas desarrollado por Google.
Google Meet	Servicio de videotelefonía en línea desarrollado por Google.
Google	Motor de búsqueda en internet más utilizado, desarrollado por Google.
Infografía	Representación visual de información.
Kahoot	Plataforma gratuita para la creación de cuestionarios en línea y realizarlos en tiempo real a manera de concurso.

Lucidchart	Herramienta <i>online</i> para crear diagramas.
Mega	Servicio de almacenamiento en la nube.
Power bi	Servicio de análisis de datos desarrollado por Microsoft utilizada para crear informes y paneles interactivos.
TIC	Siglas de técnicas de la información y la comunicación, las cuales son soluciones y herramientas tecnológicos que permiten ordenar, procesar y hacer más eficiente la información.
Tuit	Mensaje publicado en la red social Twitter.
UEDI	Unidad de educación a distancia, es la plataforma oficial didáctica utilizada en la Usac.
Usac	Universidad de San Carlos de Guatemala, única universidad pública de Guatemala.

RESUMEN

El brote de la enfermedad por coronavirus de 2019 más conocido por COVID 19 ha conllevado a desarrollar la educación y trabajo a través de medios remotos. Esta situación ha llevado a la Universidad de San Carlos a cerrar las aulas e impartir las clases a través de videollamadas en conjunto con la utilización de la plataforma oficial de la Facultad de Ingeniería UEDi. El desafío de la virtualización de las clases es no disminuir la calidad educativa de las clases impartidas, lo cual solo es posible por medio del mejoramiento de las técnicas de enseñanza en virtualidad.

Para aumentar la calidad educativa hay que seguir las buenas prácticas de los mejores en su campo. En el caso de la Usac, debe tener de guía a las mejores universidades tomadas de una clasificación reconocida, el *QS Top Universities*. Se utilizó un instrumento de evaluación propio el cual fue aplicado a los estudiantes vía correo electrónico para determinar qué tan bien se realizan las clases virtuales en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Posteriormente se interpretaron los resultados para conocer qué docentes tenían oportunidad de mejora. Para facilitar el proceso de mejora educativa, se presentó un manual de buenas prácticas en el cual cada práctica está relacionada con un elemento del instrumento de evaluación. Por último, se redactó una bitácora o pasos para realizar el proceso de evaluación en caso se desee reevaluar a los docentes y tanto el instrumento como el manual de buenas prácticas se publicaron para su fácil acceso.

OBJETIVOS

General

Contribuir a mejorar del modelo didáctico docente de educación virtual de la Escuela de Ciencias y Sistemas mediante el estudio de su situación actual

Específicos

1. Desarrollar un instrumento de valoración para determinar la retroalimentación de los estudiantes respecto de cómo se imparten los cursos virtuales de los docentes en la Escuela de Ciencias y Sistemas.
2. Determinar las causas en donde el docente tiene oportunidades de mejora para realizar sus cursos virtuales, tanto de fondo como de forma de realizarlos.
3. Proveer un marco de trabajo de buenas prácticas para contribuir a la mejora de la calidad educativa docente en el modelo didáctico en las clases virtuales utilizado en la Escuela de Ciencias y Sistemas.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la pandemia de COVID-2019 ha trastocado por completo la educación a nivel nacional. En 2020 y 2021, todas las instituciones educativas se vieron forzadas a renovar sus modelos educativos a un medio remoto para controlar los contagios. La Escuela de Ciencias y Sistemas (ECYS) de la Universidad de San Carlos de Guatemala es un claro ejemplo de ello al brindar todas las clases a través de videollamadas y utilizar una plataforma virtual (UEDi) para compartir material, calificar tareas, dejar proyectos y otros.

Sin embargo, este cambio de medio hacia la virtualidad conlleva un gran desafío si se pretende mantener la calidad educativa. La educación virtual no consiste únicamente en digitalizar los contenidos impartidos, sino que representa un cambio en la manera de enseñar. Las sesiones virtuales deben ser amenas para todos, a la vez que se deben realizar actividades para garantizar la correcta abstracción de los temas.

El presente trabajo revisa el desempeño de la ECYS respecto del cambio de clases virtuales a través de un instrumento distribuido a sus alumnos. Posteriormente, los resultados son revisados para determinar las oportunidades de mejora y por último se presenta un marco de buenas prácticas que pueden ayudar a enriquecer la calidad educativa.

1. SITUACIÓN ACTUAL Y EDUCACIÓN VIRTUAL

1.1. Educación virtual

Debido a la pandemia por el COVID 19, la educación virtual ha tomado un gran auge. Ya sea porque las restricciones vigentes prohibían las clases magistrales presenciales o porque muchas instituciones han conocido el mundo de posibilidades que conlleva esta modalidad educativa.

En el libro *Tweets sobre e-Learning: reflexiones y definiciones sobre educación virtual*, Juan Carlos Morales S., profesor en instituciones de educación superior define a la educación virtual como: “La educación virtual, o e-Learning, es el proceso de enseñanza TIC para simular con éxito un ambiente de aprendizaje; donde se ofrecen recursos diversos para el estudiante.”¹. Una tecnología de la información y comunicación (TIC), se refiere a tecnologías que utilizan diversas ramas de la ciencia y tecnología (como la informática y telecomunicaciones) para crear formas de comunicación con el objetivo de facilitar la transmisión de información.

1.2. Base legal de la creación de UEDi

La Unidad de Educación a Distancia (mejor conocido por sus siglas UEDi), es una plataforma de educación virtual utilizada actualmente por la Facultad de Ingeniería. Esta es la plataforma oficial en donde todos los catedráticos deben dejar tareas, colocar exámenes y compartir material de estudio.

¹ MORALES, Juan. *Tweets sobre e-Learning: reflexiones y definiciones sobre educación virtual*. p. 12.

Según el Acta No. «19»- «2020» 23-06-2020/4.27 de oficialización (ver anexo 1), la UEDi fue desarrollada por la Facultad de Ingeniería. A su vez, el diseño y administración de la plataforma va de la mano de Centro de Cálculo e Investigación Educativa. Es interesante recalcar, que la UEDi fue utilizada en la totalidad de la escuela de vacaciones de junio de 2020 con resultados satisfactorios. Este hecho motivó su oficialización como plataforma oficial.

A partir del inicio del segundo semestre, se oficializó el uso de la UEDi en todas las actividades académicas de la Facultad. Si bien su creación no fue debido a la pandemia COVID 2019, su oficialización sí lo fue. Esto debido a que las actividades que reunían un gran número de personas estaban prohibidas, dentro de las que se incluían la cátedra superior.

1.3. Utilización de UEDi motivada por las restricciones del COVID 19

A finales de 2019 comenzó la propagación del Coronavirus (COVID 19) en Wuhan China, el cual luego de unos meses fue catalogado como una pandemia debido a su rápida propagación y relativa baja mortalidad. Esta pandemia no tardó en llegar a Guatemala, en donde se reportó el primer caso el 13 de marzo de 2020. Con el COVID 19 presente en el país y con un ritmo en aumento en los casos, la ciudadanía se vio obligada a prohibir las actividades con un gran número de personas, como bodas, misas y clases, incluida la educación superior. Por lo tanto, las autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala se vieron obligadas a suspender las clases presenciales y optar por una modalidad virtual.

Aunque la situación actual de la pandemia ya ha cambiado de los casos se aprecian en la figura 1, podría ser que la educación presencial superior no regresará por un tiempo. Además, es importante recalcar que las autoridades universitarias informaron

que lo más probable es que la Universidad de San Carlos opte por un modelo mixto de educación, combinando clases presenciales y plataformas virtuales como UEDi.

Figura 1. **Casos de COVID 19 en Guatemala**



Fuente: Google noticias. *Resumen de casos de COVID 19 en Guatemala*. <http://bit.ly/covid-guatemala>.

Consulta: 11 de marzo de 2021.

1.4. **De un entorno presencial a la virtualización de las clases**

La educación es un proceso por el cual se transmiten conocimientos a las nuevas generaciones para que lo asimilen y pongan en práctica. Una parte importante para que la educación sea efectiva es conocer el medio a través el cual se desenvuelve y emplear técnicas acordes. Por lo tanto, cambiar de un entorno presencial a uno virtual conlleva retos en la forma de educar y la educación superior no es la excepción.

La educación en línea presenta varias ventajas para los estudiantes. Como se expone en el artículo de la Universidad Galileo *Haciendo la transición de educación presencial a educación virtual*: “La educación virtual le da la oportunidad al estudiante de acceder a una educación que anteriormente por limitaciones geográficas o económicas no le era posible.”² Esta facilidad de acceso es un arma de dos filos ya que necesita un compromiso del estudiante.

Este artículo presenta varios consejos para realizar el cambio a la educación virtual, pero cabe resaltar dos consejos importantes: evita trasladar tu contenido presencial a la plataforma virtual, esto debido a que la modalidad presencial difiere de la virtual y requiere una adaptación, y rediseño para la nueva modalidad. El otro consejo es: emplea la interactividad, ya que se busca captar la atención del alumnado y complementar el conocimiento impartido en la lección.

1.5. Mejoramiento de técnicas de enseñanza en virtualidad

La Facultad de Ingeniería, y en específico la Escuela de Ciencias y Sistemas, se acerca a un año de utilizar la plataforma virtual UEDi. Por lo tanto, la manera de enseñar ha presentado ciertos cambios, como la utilización de Google Meet para dar clases y calificar tareas en línea, desarrollar parciales, y exámenes finales en UEDi, y otros. De esta manera, se hace notoria la necesidad de refinar las técnicas de educación para que se adapten a un entorno virtual.

Como dice Rocío González en su artículo *Clases virtuales en contextos de emergencia: COVID-19*: “la virtualidad tiene características propias en cuanto a espacios, tiempos, recursos, comunicación e interacción, por lo tanto, requiere de estrategias de

² HERNÁNDEZ, Verónica. *Haciendo la transición de educación presencial a educación virtual. e-Learning Masters*. p.12.

enseñanza diferenciadas.”³ Por lo que debe haber una adaptación a la virtualidad para que la educación prepare a las futuras generaciones de profesionales.

El artículo de Rocío González plantea puntos interesantes, pero hay tres que valen la pena resaltar: motivar el interés, a través de preguntas que serán resueltas en clase o el uso de actividades interactivas en línea (Kahoot, Cerebriti, otros); generar sentido de pertenencia, saludando y pidiéndole a algunos estudiantes que prenda su cámara para presentarse, y así lograr un ambiente en la clase más ameno; ponerle ritmo a las clases debido a que el tiempo promedio de atención a una clase virtual es de 20 minutos, es recomendable retomar la atención de la audiencia a través de preguntas o encuestas.

1.6. Retención y promoción estudiantil

El objetivo de cualquier catedrático es compartir sus conocimientos a su alumnado de manera amena y cordial, pero ello no es una tarea fácil. Como se menciona anteriormente, el promedio de atención a un medio virtual es 20 minutos, por lo que el tiempo puede ser un obstáculo. Hay que recalcar que no hay culpables al momento de hablar de retención estudiantil, más bien hay que buscar soluciones. Como bien menciona Mario Santizo en el artículo *Deserción estudiantil en las Universidades de Guatemala y en la Universidad Rafael Landívar*: “Uno de los desafíos más complejos en el proceso de deserción, es el hecho de darle soluciones y soporte al estudiante para evitar su abandono o retiro de carrera.”⁴

No se puede examinar algo que no es medido, por lo tanto, es importante obtener estadísticas reales de retención estudiantil para conocer el estado actual del alumnado. En la educación siempre hay que tomar referentes, como analizar soluciones de otras universidades y determinar su viabilidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

³ GONZÁLES, Rocío. *Clases virtuales en contextos de emergencia: COVID-19*. p.23.

⁴ SANTIZO, Mario. “Deserción estudiantil en las Universidades de Guatemala y en la Universidad”. *Revista Ingeniería y Ciencia*.

En el mismo artículo Santizo menciona: *“Actualmente la Universidad Rafael Landívar cuenta con sistemas de acompañamiento estudiantil y las estadísticas muestran un descenso en el nivel de deserción en la carrera de Ingeniería, mediante el programa de Trabajo Supervisado en el área básica.”*⁵

Como último punto, también es importante conocer el índice de promoción estudiantil en los distintos cursos para valorar qué tal se hace el trabajo de enseñanza y más en tiempos de educación virtual que actualmente se viven. A partir de estos datos se pueden replantear los planes y así continuar brindando excelencia académica.

⁵ *Ibíd.*

2. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

2.1. Buenas prácticas en educación virtual en otras universidades

Motivado por la buena trayectoria educativa de Harvard y el MIT, se utilizarán sus portales web de educación virtual para analizar las buenas prácticas que se podrían utilizar en la Escuela de Ciencias y Sistemas de la USAC.

2.1.1. Universidad Harvard

La Universidad de Harvard es una de las universidades más antiguas e influyentes del mundo. En la actualidad, es un referente de excelencia educativa al estar en el top 10 en 2020 de diversos *rankings* de universidades como el *QS World University Rankings 2021*, donde ostenta el tercer puesto a nivel mundial como se aprecia en la figura número dos.

Figura 2. **QS Top mundial de universidades**



2021	2020	Institution Name	CODE
RANK	RANK		
1	1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	US
2	2	Stanford University	US
3	3	Harvard University	US
4	5	California Institute of Technology (Caltech)	US
5	4	University of Oxford	UK
6	6	ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology)	CH
7	7	University of Cambridge	UK
8	9	Imperial College London	UK
9	10	University of Chicago	US
10	8	UCL (University College London)	UK

Fuente: QS World University Rankings. *Ranking de Universidad a nivel mundial 2021*. <http://bit.ly/qs-top-universidades>. Consulta: 20 de marzo de 2021.

2.1.1.1. **Consejos de inicio**

El primer sitio encontrado en este portal es la sección *Get Started*, que contiene consejos iniciales para la enseñanza virtual. La parte más interesante de este sitio es el plan de comunicaciones, el cual aconseja agregar al plan de estudios de qué manera y cuándo se pueden comunicar los estudiantes con los maestros, y auxiliares (ver figura 3). A su vez, especificar en cuánto tiempo pueden esperar una respuesta. Este plan es

importante ya que los estudiantes no pueden resolver dudas presencialmente, por lo que medios alternativos son bien valorados.

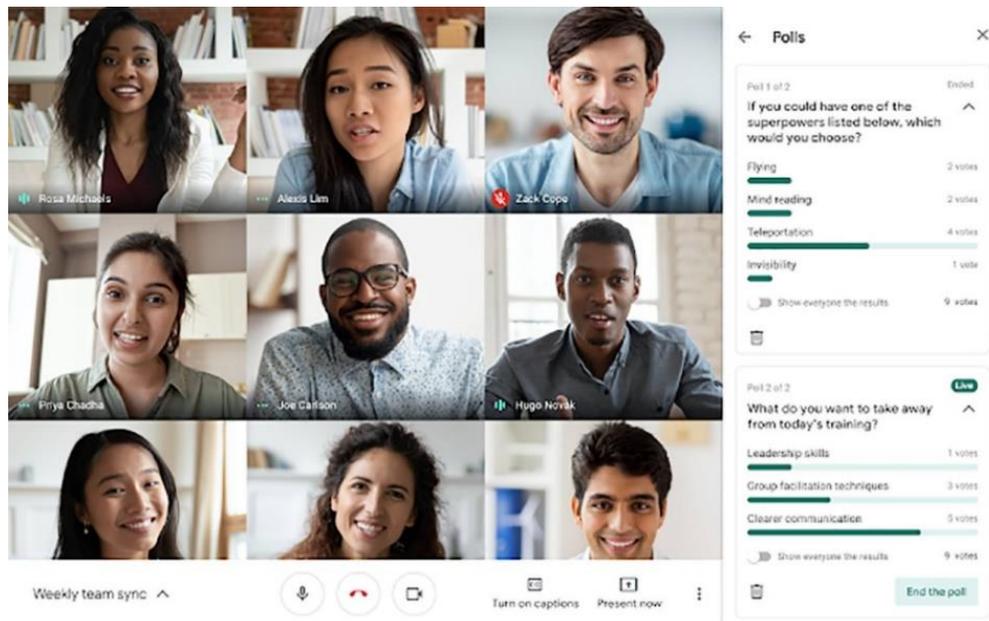
Figura 3. **Plan de comunicaciones por incluir en el plan de estudios**

<p>PLAN DE COMUNICACIONES:</p> <ol style="list-style-type: none">1. A través de la plataforma oficial UEDi. <u>Tiempo estimado de respuesta:</u> 2 días2. Comentario en classroom. <u>Tiempo estimado de respuesta:</u> 1 día3. Correo personal: 3002105350102@ingenieria.usac.edu.gt. <u>Tiempo estimado de respuesta:</u> medio día
--

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Word.

El siguiente sitio es *Best Practices: Online Pedagogy*, el cual presenta consejos y buenas prácticas en un aula virtual. Se recomienda el siguiente proceso: determinar tu contenido, pedagogía y evaluación; planifica tu conjunto síncrono-asíncrono; explora oportunidades; decide tus actividades síncronas y asíncronas. El primer paso presenta el contenido, pedagogía y evaluación como los pilares para construir el curso, incluso siendo virtual. Se recalca fomentar la participación del estudiante aprovechando los recursos virtuales, por ejemplo: crear encuestas para determinar el nivel de comprensión de los estudiantes; realizar preguntas e invitar a preguntar a través de las encuestas en Google Meet (ver figura 4), fomentar la discusión en grupo, entre otros.

Figura 4. Encuestas en Google Meet



Fuente: SANZ, José Luis. *Encuestas en Google Meet*. <http://bit.ly/google-meet-encuestas>. Consulta: 26 de marzo de 2021.

2.1.1.2. Buenas prácticas pedagogía *online*

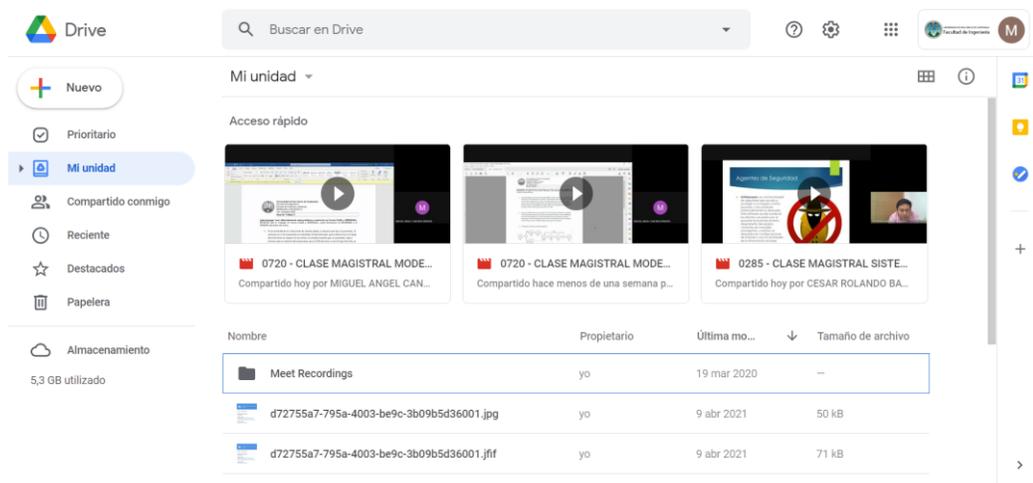
El segundo paso de proceso de buenas prácticas es crear un balance entre interacciones síncronas y asíncronas basado en el estilo de enseñanza propio. Se resalta que las sesiones largas no funcionan bien en sesiones síncronas o materiales asíncronos, por lo que se recomienda hacer cápsulas asíncronas y fomentar la interacción en las clases síncronas para mejorar la relación estudiante-alumno.

Para mantener el orden, también hay que poner normas claras, de preferencia en el plan de estudio. Es recomendable motivar a los estudiantes a encender su cámara siempre que puedan para aumentar el compromiso con la clase y estar en silencio a menos que vayan a hablar. También se aconseja usar unos buenos auriculares para que

los estudiantes no tengan problemas al oír. El último consejo resulta interesante, donde proponen que es más recomendable conocer pocas herramientas, pero bien y no muchas a medias.

La siguiente sección es sobre la accesibilidad de las clases y recursos. Se aconseja transcribir las sesiones y compartir grabaciones a los estudiantes que requieren revisar contenidos más de una vez para una mejor comprensión. Es aconsejable almacenar estas grabaciones en plataformas de fácil acceso como Google drive la cual se puede ver en la figura número cinco, Mega y otros. Luego, hay una guía de recursos síncronos y asíncronos basado en el tipo de curso.

Figura 5. **Plataforma Google Drive**



Fuente: Google. *Pantalla principal de Google Drive*. <https://drive.google.com>. Consulta: 30 de marzo de 2021.

Después se encuentra una guía para involucrar a los alumnos en la clase de forma remota. Una buena práctica es preguntar si alguien tiene una duda antes de cambiar de tema. Se recomienda motivar a los estudiantes a encender su cámara como parte clave de participación, recordando a los estudiantes utilizar fondos para fomentar la ciber

seguridad y ocultar distracciones visuales. A su vez se aconseja hacer estiramientos cada 20 o 30 minutos por 30 segundos para mantener el cuerpo activo y apartar la atención por un momento.

2.2. Instituto de Tecnología de Massachussetts

Por otro parte, está el Instituto de Tecnología de Massachussetts, que durante 10 años ha sido considerado por diversos *rankings* como una de los mejores del mundo, manteniendo durante 10 años tal título. Como se puede apreciar en el *ranking* de QS *World University Rankings* el MIT se ha llevado el primer puesto de mejor universidad el año pasado y el actual.

2.2.1. Guía de inicio

Luego de una sección con guías y tutoriales sobre la utilización de herramientas del MIT está una sección de inicio de rápido con consejos directos y resumidos que tiene por objetivo: ayudar a considerar el contenido y formas de evaluación del curso; considerar y elegir modalidades, y pedagogías para el curso. El primero consejo es volver a trabajar en las metas del curso, preguntarse ¿Cuáles son las cosas más importantes que el estudiante debería ser capaz de hacer cuando termine el curso? Y estructurar el curso para alinearse con la respuesta a la anterior pregunta.

El sitio plantea utilizar herramientas remotas y materiales que motiven la interacción entre maestros y estudiantes; entre estudiantes; y entre estudiantes y auxiliares siempre comprometidos con el contenido. Aquí se recalca la importancia de interactuar con los estudiantes y motivarlos a participar en la clase. De esta manera, se recupera la atención de los estudiantes al curso y se mejora la sinergia entre alumnos. A su vez, se puede apreciar la importancia del tutor académico en las actividades del aula y la necesidad que trabaje de la mano con el catedrático.

Luego se explica la importancia de las evaluaciones y de otras actividades. Las evaluaciones proveen al catedrático conocimiento sobre la comprensión del estudiante y permiten al estudiante reflexionar sobre su trayectoria educativa. A su vez, actividades como proyectos, hojas de trabajo, entre otras permiten al estudiante demostrar conocimiento complejo y aplicar conceptos vistos en clase. Como se puede apreciar, las evaluaciones son de suma importancia para valorar el conocimiento de los estudiantes, pero las demás actividades también son importantes, ya que representan una oportunidad para los estudiantes de aplicar el conocimiento aprendido y comprender aún mejor la teoría.

2.2.2. Comprometer a los estudiantes

Se inicia resaltando la importancia del balance entre actividades síncronas y asíncronas, determinando la combinación apropiada de estas actividades para que el estudiante se comprometa con la clase. Un ejemplo de actividades asíncronas puede ser la visualización de un video, ya que se puede revisar en el momento que se esté listo para aprender, además se puede enriquecer al incluir preguntas en medio de este. La lectura como una actividad única no resulta tan efectiva para la comprensión como se podría esperar.

Se deben aprovechar las sesiones síncronas para motivar a los estudiantes a comprometerse activamente con el contenido en vez de recibir información pasivamente, a su vez, se puede consultar si existen dudas durante las lecciones o motivar la resolución de problemas en grupo. Por último, las actividades pueden complementarse como dejar un cuestionario de manera asíncrona que refuerce el contenido visto en la clase en línea.

Por otro lado, el catedrático debe brindar expectativas claras y consistentes para cada sesión virtual. Hay que dejar saber a los estudiantes qué se espera de ellos en la clase y qué materiales tiene a la mano. Por ejemplo, dejarle saber al estudiante que el

tutor académico estará disponible para preguntas durante una hoja de trabajo. A su vez, tener fechas de entrega claras para cada actividad ya sea en la clase actual o en un plazo determinado de tiempo.

2.3. Identificación de posibles problemas en educación virtual en ECYS USAC

El catedrático universitario no es perfecto y es una realidad que todo maestro se ha equivocado más de una vez en su carrera didáctica, lo cual no está mal al ser parte de la naturaleza humana. Lo importante es reconocer esas malas prácticas que pueden estar limitando el alcance con el alumnado. Por lo tanto, esta sección buscará estimar que elementos buenos y no tan buenos posee actualmente el modelo educativo utilizado en ECYS FIUSAC.

Actualmente se cuenta con la plataforma virtual docente UEDi en donde se comparte cualquier material oficial, se asignan tareas y hojas de trabajo, y se realizan todos los exámenes de semestre. Cabe destacar que UEDi se encuentra en constante desarrollo por parte de Centro de Cálculo, por lo que tiene un potencial aún por ver. Las clases son impartidas a través de Google Meet, la cual es una buena plataforma, que integra las cuentas de correo oficiales de los alumnos para agendar el horario.

Ya que se conoce cuál es el estado actual del modelo docente, se listarán oportunidades de mejora. La primera oportunidad es compartir siempre los materiales y apuntes presentados. Actualmente Google Meet permite grabar las sesiones para que el alumno la pueda revisar luego, pero también es recomendable compartir cualquier apunte realizado en clase. A veces es más sencillo examinar un diagrama para entender una explicación, que revisar la sesión completa.

La siguiente oportunidad es evitar leer las presentaciones. Hay que recordar que las presentaciones son solo una herramienta que facilita resaltar ciertos puntos al explicar

un tema. Pero al saturarlas de texto o leerlas, se pierde relevancia y credibilidad como catedráticos. Además, los estudiantes dejan de prestar atención ya que consideran que pueden leer ese material luego.

Figura 6. **Funcionamiento de Kahoot**



Fuente: KARAGEORGAKIS. Theodosis *Funcionamiento de Kahoot*. <https://educraft.tech/kahoot>. Consulta: 4 de abril de 2021.

Otro punto importante, es buscar maneras de hacer más dinámicas las clases. Actualmente se cuenta con diversas herramientas didácticas gratuitas en línea que ayudan a hacer diversas actividades didácticas en clases virtuales. Una buena herramienta es Kahoot, la cual es una plataforma virtual gratuita que permite crear cuestionarios a manera de concursos para reforzar el aprendizaje. Como se puede ver en la figura número seis las respuestas aparecen en la pantalla del catedrático y los alumnos eligen la respuesta en un dispositivo conectado a internet. Si se tiene interés en esta herramienta, actualmente el sitio web oficial cuenta con la opción para obtener una certificación a través de tutoriales en línea.

Continuando con las oportunidades de mejoras, hay una serie de prácticas poco recomendables en la cuales se han caído debido a la desinformación o comodidad al iniciar las clases virtuales. Entre estas prácticas figuran: utilizar otra herramienta no oficial además de UEDi para compartir materiales, manejar canales informales de información a través de redes sociales o mensajería instantánea y poca calidad de materiales educativos.

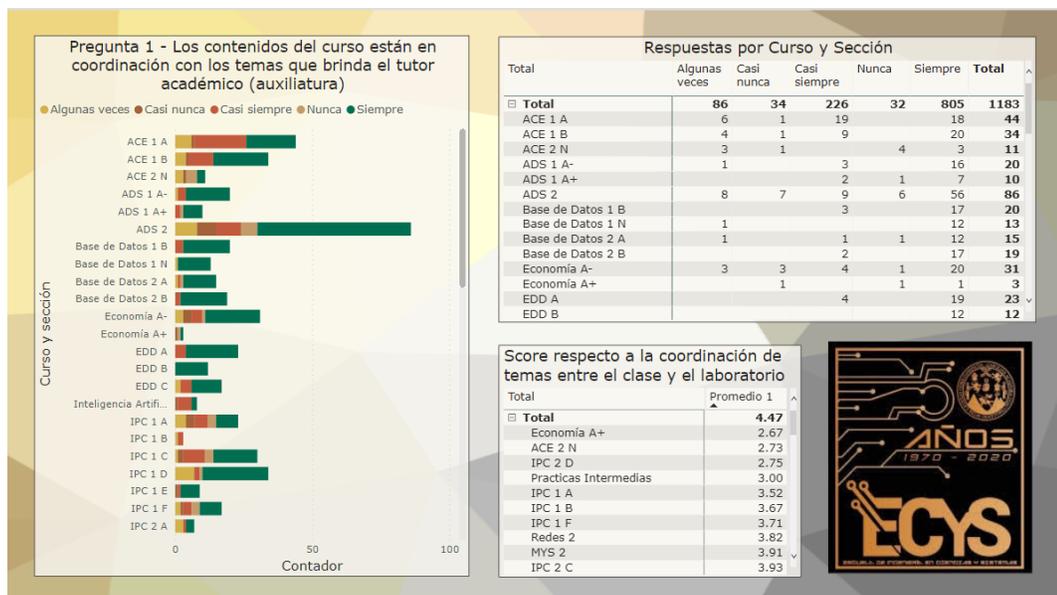
Por último, resaltar oportunidades de mejorar en didáctica y coordinación. Se puede mencionar: descoordinación entre auxiliares y maestros de un mismo curso, mala coordinación de contenidos de un curso de diferentes secciones, incumplimiento de contenidos, dejar tareas que no fomentan el aprendizaje, priorizar la aprobación del curso por encima del aprendizaje y ausencia de elementos didácticos que generan autoaprendizaje, como la lectura, análisis de contenidos o casos por analizar.

3. INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

3.1. Aplicación del instrumento de evaluación al objeto de estudio (ECYS)

Se procedió a crear un formulario en el *Google Forms* para ser distribuido a los estudiantes. La primera pregunta es respecto al curso y sección que el catedrático imparte. A partir de este punto, la encuesta consta de 2 tipos de pregunta, 8 para evaluar la didáctica presentada por el catedrático. Este tipo de preguntas tiene 5 posibles respuestas: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca y nunca. Luego están 2 preguntas para determinar los canales de comunicación utilizados por el catedrático para comunicarse con los alumnos. Estas preguntas se responden con sí o no. A su vez, el detalle de la encuesta se encuentra en el apéndice 1.

Figura 7. **Dashboard para la pregunta 1 a la 8**



Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Como se aprecia en el anexo 3 la encuesta fue compartida el 19 de abril de 2021 por el asesor Ing. Marlon Orellana al Ing. Miguel Marín director del DTT (Desarrollo Transferencia Tecnológica) para ser compartido a todos los auxiliares, quienes a su vez distribuyeron las encuestas a sus alumnos en los distintos cursos. La encuesta estuvo disponible hasta el sábado 24 de abril de 2021 llegó a tener 1 183 respuestas.

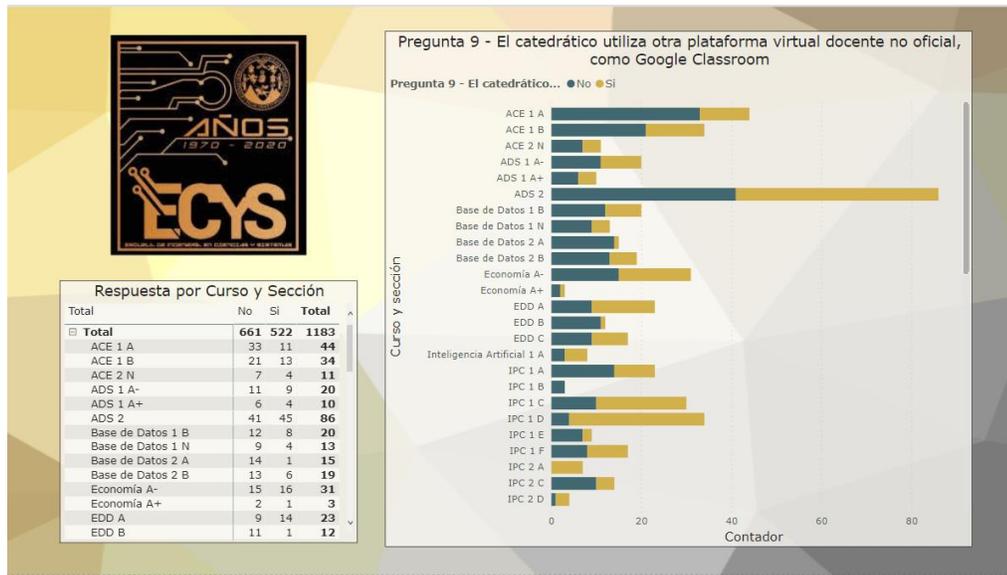
Motivado por recomendación del ingeniero Marlon Orellana (asesor de este proyecto), se modificaron las preguntas para hacerlas más claras respecto del catedrático. Al mismo tiempo, se solicitó nuevamente el apoyo el ingeniero Miguel Marín para compartirla. Esta nueva encuesta estuvo disponible desde el lunes 3 de mayo al sábado 8 de mayo de 2021, obtuvo 405 respuestas.

3.2. Interpretación de los resultados a partir de la inspección de métricas

Los datos obtenidos de la encuesta fueron utilizados para crear un *dashboard* por cada pregunta para facilitar su análisis. Para las primeras 8 preguntas se ponderó cada respuesta con un valor, se detalló así: 1 para nunca, 2 para casi nunca, 3 para algunas veces, 4 para casi siempre y 5 para siempre. El valor de cada respuesta es utilizado para crear un valor promedio por cada sección, al que se le llamará puntaje. En este análisis se define que un promedio por debajo del 3 es preocupante.

Al ver el *dashboard* las primeras 8 preguntas en la figura 7, este cuenta con 3 elementos: gráfica de barras, tabla de promedios por curso y sección, y cantidad de cada respuesta por curso y sección. El *dashboard* para las últimas preguntas se puede ver en la figura 8, cuenta con 2 elementos: tabla con el total de cada respuesta y gráfica de barras por cursos y sección. En las siguientes secciones se analizarán los resultados obtenidos por cada respuesta.

Figura 8. **Dashboard para la pregunta 9 a la 10**



Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

3.2.1. Resultados pregunta 1

El enunciado de la primera pregunta es: los contenidos del curso están en coordinación con los temas que brinda el tutor académico (auxiliatura). Esta pregunta habla sobre la coordinación entre el catedrático y el auxiliar, la cual es necesaria para garantizar que el estudiante cuenta con los conocimientos necesarios para el laboratorio.

Tabla I. **Puntajes más bajos de pregunta 1**

Score respecto a la coordinación de temas entre el clase y el laboratorio	
Total	Promedio 1
Total	4.55
OC A	2.33
ACE 2 N	3.00
IA 1	3.00
MYS 2	3.00
Prácticas Iniciales	3.50
IPC 1 D	3.83
SO 2	4.00
IPC 1 B	4.11
MIA A-	4.14
IPC 2 A	4.17

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

La tabla número uno son los puntajes respecto de la coordinación de tareas ordenados ascendentemente por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas. Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,55, el cual es un gran promedio general, por lo que se afirma que la mayoría del contenido docente está en sincronía con el laboratorio. A su vez, se aprecia que existe un curso con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 1 del manual.

3.2.2. Resultados pregunta 2

El enunciado de la segunda pregunta es: asigna tareas que refuerzan los contenidos. Esta pregunta hace referencia a las tareas asignadas por el catedrático para reforzar los contenidos vistos, muy necesarias para ayudar a la comprensión de los temas. La tabla número dos son los puntajes respecto de la asignación de tareas

ordenados ascendentemente por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla II. **Puntajes más bajos de pregunta 2**

Total	Promedio 2
<input type="checkbox"/> Total	4.29
OC A	2.67
IA 1	3.00
MIA A+	3.00
SO 2	3.00
ACE 1 A	3.23
ACE 1 B	3.43
Prácticas Iniciales	3.50
IPC 1 F	3.70
IPC 2 D	3.75
IPC 1 D	3.83

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,29, el cual es un gran promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los catedráticos deja tareas para reforzar contenido. A su vez, se aprecia que existe un curso con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 2 del manual.

3.2.3. Resultados pregunta 3

El enunciado de la tercera pregunta es: utiliza las presentaciones como herramienta didáctica a diferencia de leerlas. Esta pregunta habla sobre la buena utilización de las presentaciones para lograr mantener la atención de los estudiantes y

mejorar la calidad de las clases. La tabla número tres son los puntajes ordenados ascendentemente respecto del uso de presentaciones por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla III. **Puntajes más bajos de pregunta 3**

Score respecto al uso de las presentaciones	
Total	Promedio 3
<input checked="" type="checkbox"/> Total	4.40
Economía A+	2.00
MIA A+	2.00
OC A	2.67
Redes 1	3.29
Prácticas Iniciales	3.50
IPC 1 F	3.70
ACE 1 A	3.77
ADS 2	4.00
Base de Datos 2 B	4.00
IA 1	4.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,40, el cual es un buen promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los catedráticos hace un buen uso de las presentaciones. A su vez, se aprecia que existen 3 cursos con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 3 del manual.

3.2.4. **Resultados pregunta 4**

El enunciado de la cuarta pregunta es: responde a las dudas enviadas por UEDi o correo en un tiempo prudencial. Esta pregunta trata sobre el tiempo que se tarde el

catedrático en responder dudas sobre las clases. La tabla número cuatro son los promedios respecto de la resolución de dudas ordenados ascendentemente por cada curso y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla IV. **Puntajes más bajos de pregunta 4**

Score respecto a la resolución de dudas	
Total	Promedio 4
<input checked="" type="checkbox"/> Total	4.31
Prácticas Iniciales	2.50
MIA A+	3.00
OC A	3.00
ACE 1 A	3.23
Redes 1	3.46
ACE 1 B	3.50
IA 1	3.50
IPC 2 D	3.64
IPC 1 F	3.70
ADS 2	3.75

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4.31, el cual es un gran promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los catedráticos responde dudas en un tiempo prudencial. A su vez, se aprecia que existe un curso con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 4 del manual.

3.2.5. Resultados pregunta 5

El enunciado de la quinta pregunta es: graba desde el inicio de la clase. Esta pregunta trata sobre si el catedrático graba las clases de inicio a fin. La tabla número

cinco son los puntajes sobre grabar las clases ordenados ascendentemente por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla V. **Puntajes más bajos de pregunta 5**

Score respecto a grabar todas las clases	
Total	Promedio 5
<input type="checkbox"/> Total	4.81
ADS 1 A+	1.00
IA 1	4.00
MIA A+	4.00
ADS 2	4.25
Redes 1	4.33
Prácticas Iniciales	4.50
IPC 1 F	4.60
OLC 1 C	4.67
OLC 1 B	4.71
ACE 1 A	4.73

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,81, el cual es un gran promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los catedráticos graba todas sus clases. A su vez, se aprecia que existe un curso con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 5 del manual.

3.2.6. Resultados pregunta 6

El enunciado de la sexta pregunta es: demuestra dominio en la utilización de Google Meet / UEDi. Esta pregunta habla sobre el nivel de manejo de Google Meet y la plataforma virtual oficial UEDi. La tabla número seis son los puntajes respecto del dominio

en el uso de Google Meet y UEDi ordenados ascendentemente por cada curso y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla VI. **Puntajes más bajos de pregunta 6**

Score respecto el Dominio de Google Mett / UEDi	
Total	Promedio 6
<input type="checkbox"/> Total	4.72
MIA A+	3.00
ADS 1 A+	4.00
IA 1	4.00
OC A	4.00
ACE 1 A	4.14
Redes 1	4.17
IPC 1 F	4.40
ADS 2	4.50
Prácticas Iniciales	4.50
OC B	4.55

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,72, el cual es un gran promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría del contenido docente está en sincronía con el laboratorio. A su vez, se aprecia que no hay cursos que tengan un puntaje por debajo de 3, así que no hay cursos de los cuales deba preocuparse respecto del dominio de Google Meet o UEDi.

3.2.7. **Resultados pregunta 7**

El enunciado de la séptima pregunta es: realiza actividades complementarias en plataformas virtuales no oficiales (hojas de trabajo y ejercicios). Esta pregunta habla sobre la realización de actividades complementarias en plataformas no oficiales. La tabla número siete son los puntajes respecto de las actividades complementarias ordenados

ascendentemente por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla VII. **Puntajes más bajos de pregunta 7**

Total	Promedio 7
Total	3.60
ACE 2 N	1.00
IPC 2 B	1.00
MYS 2	1.00
OC A	1.00
SO 2	1.50
Base de Datos 2 B	2.00
LFP A+	2.00
ADS 1 A+	2.50
IA 1	2.50
ACE 1 A	2.82
IPC 1 D	2.83
OLC 1 B	2.86
Redes 1	2.92
EDD C	3.00
Comunicación 2 B	3.00

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 3,60, el cual es un promedio general regular, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los catedráticos realizan actividades complementarias. A su vez, se aprecia que existen 13 cursos con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 7 del manual.

3.2.8. Resultados pregunta 8

El enunciado de la octava pregunta es: brinda material de apoyo virtual (videos, herramientas, cursos y otros. Esta pregunta trata sobre el material extra compartido por los catedráticos para reforzar los contenidos vistos en clase. La tabla número ocho son los puntajes respecto de los materiales de apoyo ordenados ascendentemente por cada cursos y sección, y el promedio total para todas las respuestas.

Tabla VIII. Puntajes más bajos de pregunta 8



Total	Promedio 8
<input checked="" type="checkbox"/> Total	4.26
MIA A+	1.00
OC A	2.67
ACE 2 N	3.00
Base de Datos 2 B	3.00
ACE 1 A	3.05
LFP A+	3.50
MYS 2	3.50
OLC 1 B	3.50
Prácticas Iniciales	3.50
SO 2	3.50

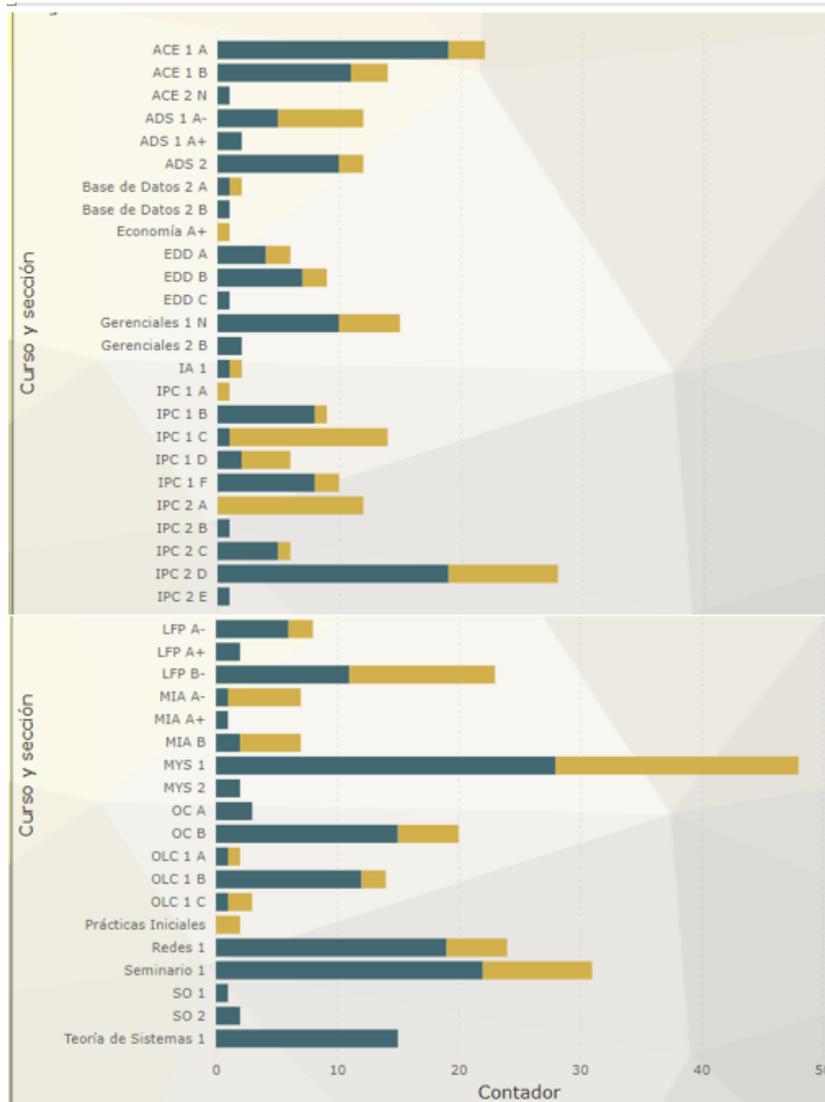
Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

Se puede apreciar que la media general para las respuestas es de 4,33, el cual es un gran promedio general, por lo que se puede afirmar que la mayoría de los docentes comparte materiales de apoyo. A su vez, se aprecia que existen dos cursos con un promedio deficiente. Por lo que sería oportuno aplicar la buena práctica número 8 del manual.

3.2.9. Resultados pregunta 9

El enunciado de la novena pregunta es: los contenidos del curso están en coordinación con los temas que brinda el tutor académico (auxiliatura). Esta pregunta habla respecto del uso de plataformas no oficiales para dejar actividades o realizar exámenes. Observando la figura número nueve se puede notar que solo 14 secciones no utilizan otra plataforma. Por lo tanto, para el resto de las secciones sería apropiado presentar la buena práctica número 9.

Figura 9. Gráfica uso de plataformas no oficiales



Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

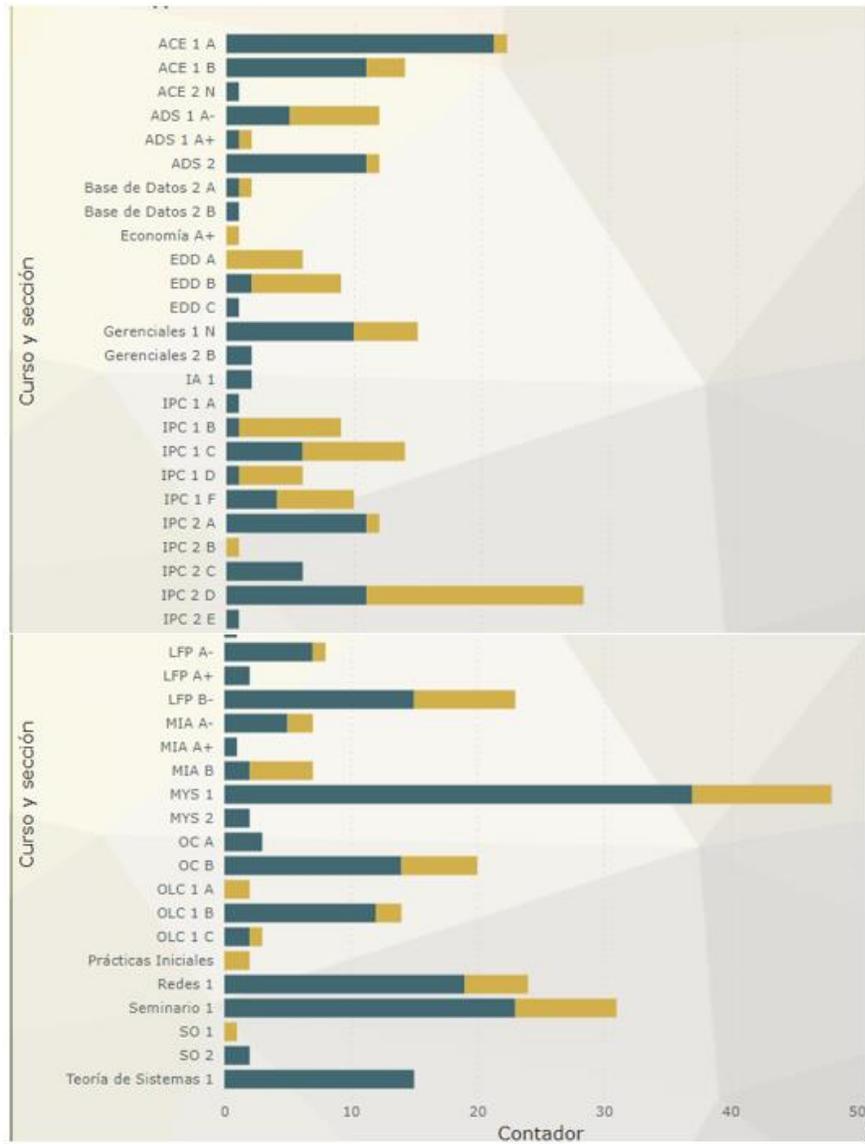
3.2.10. Resultados pregunta 10

El enunciado de la décima pregunta es: se comunica con los estudiantes a través de aplicaciones de mensajería como WhatsApp. Esta pregunta habla sobre la utilización

de medios de comunicación no oficiales como WhatsApp para tratar temas oficiales del curso.

Observando la figura número diez se puede notar que solo 12 secciones no utilizan medios no oficiales. Por lo tanto, para el resto de las secciones sería apropiado presentar la buena práctica número 10.

Figura 10. Gráfica uso de WhatsApp



Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

3.2.11. Resultados generales y resumen

Utilizando los puntajes de las primeras 8 preguntas se calculó un puntaje general, el cual puede observarse en la tabla número nueve. Se puede observar que solo existe un curso por debajo del valor 3, por lo que se puede decir que la mayoría de los cursos si cumple con la mayoría de las prácticas evaluadas en el instrumento.

Tabla IX. Puntajes generales más bajos



Total	Promedio total
<input type="checkbox"/> Total	4.37
OC A	2.92
MIA A+	3.00
IA 1	3.50
ACE 1 A	3.65
Prácticas Iniciales	3.69
Redes 1	3.80
ADS 1 A+	3.81
ACE 2 N	3.88
MYS 2	3.88
SO 2	3.94
IPC 1 F	3.99
ADS 2	4.00
ACE 1 B	4.03
IPC 2 D	4.04

Fuente: elaboración propia, realizado con Power BI.

En resumen, como se pudo apreciar en el análisis por cada pregunta, la mayoría de los cursos tiene un buen desempeño en la utilización de herramientas, compartir materiales y resolución de dudas. Solo habría que recomendar la utilización de UEDi y el correo institucional para compartir actividades y comunicarse con los estudiantes, ya que muchas secciones utilizan otros portales como Classroom y se comunican a través de aplicaciones de mensajería como WhatsApp.

4. MARCO DE TRABAJO

4.1. Manual de buenas prácticas

Tomando como referencia las 10 preguntas, se presentan las 10 buenas prácticas.

- Pregunta 1 relacionada con la coordinación de materiales entre clase y laboratorio. Realice con el tutor académico (auxiliar) un plan de contenidos para que los temas de la clase vayan acordes con el laboratorio con un desfase de fechas no mayor a 1 semana.
- Pregunta 2 relacionada a la asignación de tareas. Procure dejar por lo menos una tarea a la semana para reforzar el tema visto en las últimas clases. La tabla número diez contiene ejemplos de actividades en modalidad virtual y el tiempo medio invertido.

Tabla X. **Tipos de tarea en modalidad virtual**

Tipo	Tiempo invertido medio
Análisis de video	30 min.
Crear infografía	60 min.
Crear mapa mental	30 min.
Cuestionarios en línea	30 min.
Debate en foro	20 min.
Estudio de casos	30 min.
Participación en video conferencias	30 min.
Publicar video	60 min.
Realizar presentaciones	60 min.

Fuente: *eLearning Masters* – Universidad Galileo. *Actividades en modalidad virtual*. <http://bit.ly/e-actividades-galileo>. Consulta: 20 de abril de 2021.

- Pregunta 3 relacionada con la utilización correcta de presentaciones. Prepare su clase con antelación y no sobrecargue las presentaciones. Recuerde que las presentaciones son herramientas didácticas que ayudan a representar una idea.
- Pregunta 4 relacionada con la resolución de dudas en un tiempo apropiado. Responder dudas de curso a través de sesiones grupales.
- Pregunta 5 relacionada con grabar las clases desde el inicio hasta el fin. Grabar desde el inicio hasta el fin las clases que se imparten.
- Pregunta 6 relacionada al buen manejo de Google Meet y UEDi. Mantenga al día sus conocimientos sobre Google Meet. En el siguiente enlace puede encontrar una guía rápida sobre la utilización de este: <<http://bit.ly/google-meet-quick-guide>>.
- Pregunta 7 relacionada a la realización de actividades complementarias. Trate de hacer actividades complementarias para recuperar la atención de los alumnos en plataformas virtuales no oficiales como Kahoot. En el siguiente enlace se encuentran ideas de actividades síncronas y asíncronas dependiendo del tipo de curso: <<http://bit.ly/course-types>>.
- Pregunta 8 relacionada a la distribución de materiales de apoyo. Intente compartir un material de apoyo virtual en cada clase para profundizar en el tema. Algunos ejemplos de materiales virtuales son los siguientes.
 - Artículos periodísticos
 - Cursos en línea gratuitos
 - Ensayos
 - Infografías
 - Libros

- Revistas
- Videos o películas

- Pregunta 9 relacionada con la utilización de plataformas no oficiales. Use únicamente la plataforma oficial de la Facultad UEDi para actividades didácticas, dado que esta guarda registro y es susceptible de ser fiscalizada.

- Pregunta 10 relacionada con la comunicación con estudiantes a través de aplicaciones de mensajería no oficiales. Utilice UEDi para la comunicación de carácter formal con los estudiantes y/o a través del correo institucional que le permite guardar un registro oficial.

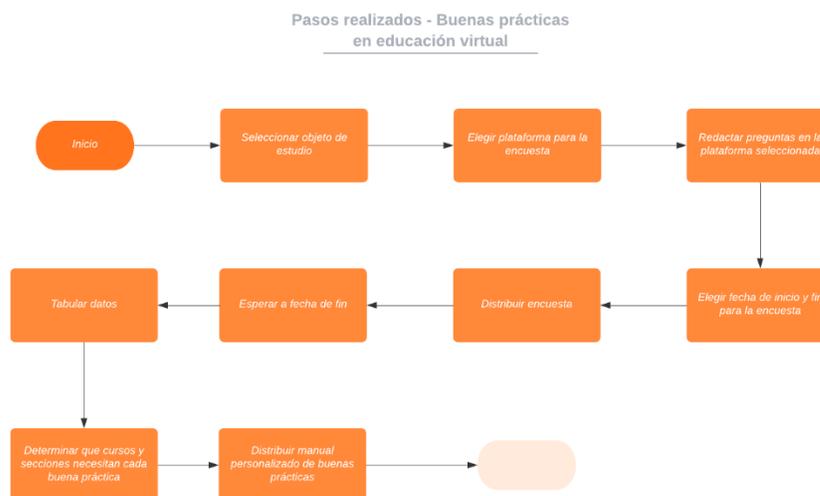
5. SIGUIENTES PASOS

5.1. Registros de pasos realizados

La siguiente sección es una guía para replicar el proceso de determinar qué buenas prácticas deberían incluirse en el marco de buenas prácticas de cada curso y sección en ECYS. La figura 11 es un diagrama de flujo que muestra todos los pasos por seguir para replicar el estudio. El proceso inicia seleccionando el objeto de estudio del instrumento, en el caso del presente documento el objeto de estudio son los estudiantes de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

Luego se elige una plataforma para elaborar la encuesta, se recomienda el uso de *Google Forms* por su facilidad de uso.

Figura 11. Diagrama de flujo de pasos realizados



Fuente: elaboración propia, realizado en Lucidchart.com.

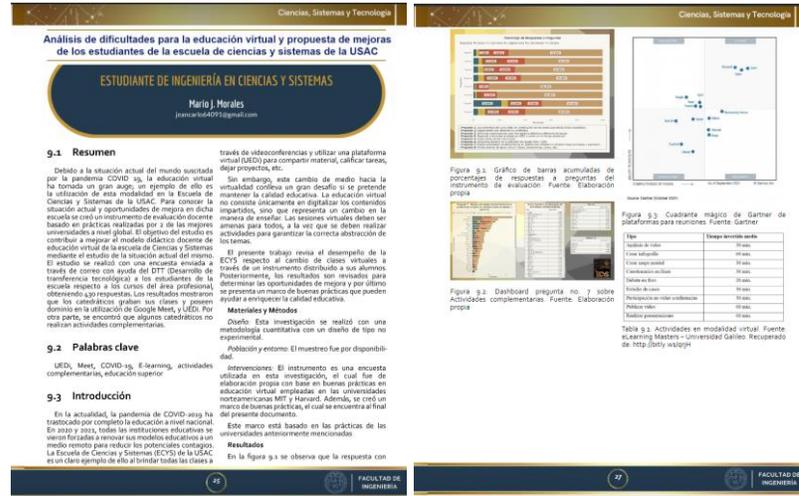
El siguiente paso es redactar las preguntas de la encuesta, en este caso se crearon preguntas tanto para el catedrático como para el auxiliar para evitar confusiones con los alumnos. Luego de que la encuesta esté lista, se determina la fecha de inicio y de fin para la distribución del instrumento. Se distribuye la encuesta y se espera a que llegue la fecha del fin.

Después de obtener todos los datos, se tabulan, ya sea en *Microsoft Excel* u otro software para visualizar los datos, en este caso se utilizó *Power BI*. A través del análisis de los datos se determina que cursos y secciones necesitan cada buena práctica con base en los resultados de cada pregunta. Por último, se distribuye un marco de buenas prácticas personalizado a cada catedrático.

5.2. Publicación de resultados

Para la divulgación de los resultados se redacta un artículo científico, el cual se presenta en la vigésima edición de la revista ECYS publicada el 20 de abril de 2022. Como se puede apreciar en la figura 12, el artículo se puede encontrar en la edición mencionada de la revista ECYS en las páginas de la 25 a la 27.

Figura 12. Publicación Revista ECYS



Fuente: Revista ECYS. *Análisis de dificultades para la educación virtual y propuesta de mejoras de los estudiantes de la escuela de ciencias y sistemas de la USAC*. 2022. https://bit.ly/rev_ecys_20_ed.

Consulta: 20 de abril de 2022.

CONCLUSIONES

1. El instrumento de evaluación (encuesta herramienta de recopilación de la didáctica docente de cursos en la modalidad virtual) permite determinar el desempeño actual de las clases virtuales a través de preguntas concretas sobre el desarrollo de las sesiones en línea.
2. Entre las mejores universidades a nivel mundial (*ranking QS Top Universities 2021*) se resaltan las siguientes buenas prácticas: planificación anticipada de las actividades síncronas y asíncronas, realización de actividades complementarias a los temas vistos en clase y no sobrecargar las presentaciones.
3. El manual de buenas prácticas apoya a las clases virtuales, mejora la comprensión de los temas impartidos en la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación del instrumento de evaluación (encuesta herramienta de recopilación de la didáctica docente de cursos en la modalidad virtual) a mediados o finales del ciclo académico en curso para darle tiempo al estudiante de asistir a suficientes clases virtuales y desarrollar un criterio propio.
2. Se debe realizar un ejercicio de revisión de las buenas prácticas, por lo menos cada dos años para mantenerlas al día con las herramientas de actualidad.
3. Se recomienda distribuir el manual de buenas prácticas al inicio de cada semestre con todos los catedráticos y auxiliares resaltando los puntos en los que se obtuvo una baja puntuación en el semestre anterior.
4. Al final de cada semestre usar la retroalimentación de la herramienta como instrumento de apoyo académico a autoridades de la Escuela de Ciencias y Sistemas.

BIBLIOGRAFÍA

1. *E learning masters. Actividades en modalidad virtual* [en línea]. Galileo *e-learning masters*. [en línea]. <<http://bit.ly/e-actividades-galileo>> [consulta 20 abril 2021].
2. GONZÁLES, Rocío. *Clases virtuales en contextos de emergencia: COVID-19*. [en línea]. <<https://recla.org/noticias/clases-virtuales-en-contextos-de-emergencia-covid-19/>> Recla [consulta 25 marzo 2021].
3. GOOGLE. *Pantalla principal de Google Drive* [en línea]. Google Drive <<https://drive.google.com>> [consulta 11 marzo de 2021].
4. GOOGLE. *Resumen de casos de COVID 19 en Guatemala* [en línea]. <<http://bit.ly/covid-guatemala>> [consulta 11 marzo de 2021].
5. HARVARD. *Teach Remotely*. [en línea]. <<https://teachremotely.harvard.edu/home>> [consulta 2 abril de 2021].
6. HERNÁNDEZ, Verónica. *Haciendo la transición de educación presencial a educación virtual* [en línea]. <<http://elearningmasters.galileo.edu/2019/11/11/transicion-de-educacion-presencial-educacion-virtual/>> [consulta 30 marzo 2021].
7. KARAGEORGAKIS, Theodosios. *Funcionamiento de Kahoot*. [en línea]. < <https://educraft.tech/kahoot>. >[consulta 4 abril 2021].

8. Massachusetts Institute of Technology, MIT. *Teach Remote*. [en línea]. <<https://teachremote.mit.edu>> [consulta 10 mayo 2021].
9. MORALES, Juan. *Tweets sobre e-Learning: Reflexiones y definiciones sobre educación virtual* [en línea]. <<https://books.google.com.co/books?id=MSn5DwAAQBAJ> > [consulta 4 abril 2021].
10. OPS. *Se confirma primer caso de COVID-19 en Guatemala* [en línea]. <<https://www.paho.org/es/noticias/13-3-2020-se-confirma-primer-caso-covid-19-guatemala.Paho>> [consulta 25 marzo 2021].
11. QS WORLD UNIVERSITY RANKINGS. *Ranking de Universidad a nivel mundial 2021* [en línea]. <<http://bit.ly/covid-guatemala>>[consulta 20 marzo 2021].
12. SANTIZO, Mario. “Deserción estudiantil en las Universidades de Guatemala y en la Universidad” en *Revista Ingeniería y Ciencia*. [en línea]. <<http://revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/riyc/article/view/1017>> [consulta 30 marzo 2021].
13. SANZ, José. *Encuestas en Google Meet* [en línea]. <<https://http://bit.ly/google-meet-encuestas>>. [consulta 26 marzo 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. Instrumento de evaluación en modalidad virtual

Herramienta de recopilación de la didáctica docente de cursos en la modalidad virtual

La siguiente encuesta busca determinar la didáctica docente que se brinda en los cursos de ECYS FIUSAC al estar en modalidad virtual. Por favor contesta cada pregunta con la mayor honestidad posible dado que esta información será utilizada en un trabajo de tesis.

Realice esta encuesta por cada uno de los cursos que tiene asignados o de los que considere que tienen mayor impacto.

***Obligatorio**

1. Curso y sección *

Marca solo un óvalo.

- Análisis y Diseño de Sistemas 1 (Sección A+)
- Análisis y Diseño de Sistemas 1 (Sección A-)
- Análisis y Diseño de Sistemas 2
- Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1 (Sección A)
- Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 1 (Sección B)
- Arquitectura de Computadoras y Ensambladores 2 (Sección N)
- Base de Datos 1 (Sección N)
- Base de Datos 1 (Sección B)
- Base de Datos 2 (Sección A)
- Base de Datos 2 (Sección B)
- Economía (Sección A+)
- Economía (Sección A-)
- Estructura de Datos (Sección A)
- Estructura de Datos (Sección B)

Continuación del apéndice 1.

- Estructura de Datos(Sección C)
- Inteligencia Artificial 1 (Sección A)
- IPC 1 (Sección A)
- IPC 1 (Sección B)
- IPC 1 (Sección C)
- IPC 1 (Sección D)
- IPC 1 (Sección E)
- IPC 1 (Sección F)
- IPC 2 (Sección A)
- IPC 2 (Sección B)
- IPC 2 (Sección C)
- IPC 2 (Sección D)
- IPC 2 (Sección E)
- Lenguajes Formales y de Programación (Sección A+)
- Lenguajes Formales y de Programación (Sección A-)
- Lenguajes Formales y de Programación (Sección B+)
- Lenguajes Formales y de Programación (Sección B-)
- Lógica de Sistemas(Sección A)
- Lógica de Sistemas(Sección B)
- Manejo e Implementación de Archivos (Sección A+)
- Manejo e Implementación de Archivos (Sección A-)
- Manejo e Implementación de Archivos(Sección B)
- Modelación y Simulación 1
- Modelación y Simulación 2
- Organización Computacional (Sección A)
- Organización Computacional (Sección B)
- Organización Lenguajes y Compiladores 1 (Sección A)
- Organización Lenguajes y Compiladores 1 (Sección B)
- Organización Lenguajes y Compiladores 1 (Sección C)
- Organización de Lenguajes y Compiladores 2 (Sección A)
- Organización de Lenguajes y Compiladores 2(Sección B+)
- Organización de Lenguajes y Compiladores 2 (Sección B-)
- Organización de Lenguajes y Compiladores 2 (Sección C)
- Prácticas Iniciales
- Practicas Intermedias
- Redes de Computadoras 1
- Redes de Computadoras 2

Continuación del apéndice 1.

- Seminario de Sistemas 1
- Seminario de Sistemas 2
- Sistemas Operativos 1
- Sistemas Operativos 2
- Sistemas Organizaciones y Gerenciales 1 (Sección N)
- Sistemas Organizaciones y Gerenciales 2 (Sección A)
- Sistemas Organizaciones y Gerenciales 2 (Sección B)
- Teoría de Sistemas 1
- Teoría de Sistemas 2

2. 1. Los contenidos del curso están en coordinación con los temas que brinda el tutor académico (auxiliatura) *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

3. 2. Asigna tareas que refuerzan los contenidos *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

4. 3. Utiliza las presentaciones como herramienta didáctica a diferencia de leerlas *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Casi siempre
- Algunas veces
- Casi nunca
- Nunca

Continuación del apéndice 1.

5. 4. Responde a las dudas enviadas por UEDi o correo en un tiempo prudencial *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Casi nunca
 Nunca

Utilización de herramientas

6. 5. Graba desde el inicio de la clase *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Casi nunca
 Nunca

7. 6. Demuestra dominio en la utilización de Google Meet / UEDi *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Casi nunca
 Nunca

Continuación del apéndice 1.

8. 7. Realiza actividades complementarias en plataformas virtuales no oficiales (Hojas de trabajo y ejercicios) *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Casi nunca
 Nunca

9. 8. Brinda material de apoyo virtual (Videos, herramientas, cursos, etc) *

Marca solo un óvalo.

- Siempre
 Casi siempre
 Algunas veces
 Casi nunca
 Nunca

Uso de medios no oficiales

10. 9. El catedrático utiliza otra plataforma virtual docente no oficial, como Google Classroom *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

11. 10. Se comunica con los estudiantes a través de aplicaciones de mensajería como WhatsApp *

Marca solo un óvalo.

- Si
 No

Fuente: elaboración propia. Realizado en Google Forms.

ANEXOS

Anexo 1. Acta oficialización plataforma UEDI

FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNTA DIRECTIVA
USAC



Acta No. «19»-«2020»
23-06-2020/4.27

- 2 -

POR LO TANTO

La Facultad de Ingeniería cuenta dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala con la única Unidad de Educación a Distancia; la cual permite velar por la calidad educativa de los futuros profesionales

La Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería ACUERDA

La **OFICIALIZACIÓN** a partir del Segundo Semestre del 2020 el uso de la Plataforma de Unidad de Educación a Distancia -UEDi- desarrollada por la Facultad de Ingeniería, diseñada y administrada por parte de Centro de Cálculo e Investigación Educativa, según el PUNTO CUARTO, Inciso 4.27, del Acta 19-2020 de fecha 23 de junio del 2020.

Atentamente
D Y ENSEÑAD A TODOS


Ingeniero HUGO HUMBERTO RIVERA PÉREZ
SECRETARIO ACADEMICO



cc- Directores de Escuela
cc- Centro de Cálculo
cc- Control Académico
cc- Orientación Estudiantil y Desarrollo Humano
c.c - Archivo

Continuación del anexo 1.

FACULTAD DE INGENIERÍA
JUNTA DIRECTIVA
USAC



Acta No. «19»-«2020»
23-06-2020/4.27

- 1 -

Guatemala
23 DE JUNIO DE 2020

Ingeniero:
HUGO HUMBERTO RIVERA PEREZ
SECRETARIO ACADEMICO, FACULTAD DE INGENIERIA
Presente.

Ingeniero RIVERA PEREZ:

Para su conocimiento y efecto, me permito transcribirle el Punto CUARTO, Inciso 4.27, Acta No. 19-2020, de sesión celebrada por Junta Directiva el día veintitres de junio de 2020, que literalmente dice:

PUNTO CUARTO: ASUNTOS ESPECIFICOS.
4.27 **OFICIALIZACIÓN a partir del Segundo Semestre del 2020 el uso de la Plataforma de Unidad de Educación a Distancia -UEDi-**

CONSIDERANDO

Que desde el 13 de marzo del presente año se suspendieron las clases presenciales a consecuencia de la Pandemia del COVID-19 y la Facultad de Ingeniería dio inicio al proceso de enseñanza-aprendizaje de forma virtual

CONSIDERANDO

Que el primer semestre del 2020, dado a la Pandemia del COVID-19 se inició el uso de la plataforma Unidad de Educación a Distancia -UEDi- y dio hincapié a la estandarización de los procesos de enseñanza a distancia, así mismo de gran aceptación por los estudiantes por la facilidad de uso e interacción entre docente y estudiante.

CONSIDERANDO

Que la Escuela de Vacaciones de Junio del 2020 se realizó en su TOTALIDAD bajo la plataforma -UEDi-, con resultados satisfactorios de asistencia técnica, seguimiento y soporte al cumplimiento docente y estudiantil de enseñanza

POR LO TANTO

El Consejo Superior Universitario en resguardo de la comunidad universitaria ha instruido a las Unidades Académicas que este Segundo Semestre inicie de forma virtual, según el PUNTO SÉPTIMO, Inciso 7.1, Sub inciso 7.1.2, Numeral 7.1.2.1 del Acta 19-2020 de Sesión celebrada el 13 de mayo del 2020.



Fuente: Plataforma UEDi. <https://uedi.ingenieria.usac.edu.gt>. Consulta: 24 de abril de 2021.