



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

**EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA
CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE
LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Elmer Rodolfo García Morales

Asesorado por el Ing. Álvaro Giovanni Longo Morales

Guatemala, noviembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA
CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE
LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ELMER RODOLFO GARCÍA MORALES

ASESORADO POR EL ING. ÁLVARO GIOVANNI LONGO MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE 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. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
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:

EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 4 de febrero de 2021.

Elmer Rodolfo García Morales



Guatemala, 5 de agosto de 2021

Ingeniero
Oscar Argueta Hernández
Director Unidad EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Argueta:

Atentamente por medio de la presente hago de su conocimiento que he revisado y aprobado el informe final de EPS titulado: **“EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**. El informe ha sido elaborado por el estudiante: ELMER RODOLFO GARCÍA MORALES quien se identifica con registro académico 201114089 y código único de identificación 1574226660101, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido, Atentamente.

Ing. Alvaro Giovanni Longo Morales
Asesor de EPS

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Alvaro Giovanni Longo Morales

Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Colegiado No. 15,845

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 13 de septiembre de 2021.
REF.EPS.DOC.383.09.2021.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Elmer Rodolfo García Morales, Registro Académico 201114089 y CUI 1574 22666 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



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

FFAPdM/RA

Edificio de EPS, Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria, zona 12.
Teléfono directo: 2442-3509

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 13 de septiembre de 2021.
REF.EPS.D.183.09.2021.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Elmer Rodolfo García Morales, Registro Académico 201114089 y CUI 1574 22666 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Álvaro Giovanni Longo Morales y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

/ra



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

Guatemala 16 de septiembre 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-EPS del estudiante **ELMER RODOLFO GARCÍA MORALES** carné **201114089** y **CUI 1574 22666 0101**, titulado: “**EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**” y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,



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

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 **“EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, ELMER RODOLFO GARCÍA MORALES aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Msc. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 09 de noviembre de 2021

DTG. 652.2021

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: **EDICIÓN MULTIMEDIA PARA LA PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN DIGITAL DE LA REVISTA CONMEMORATIVA DE LOS CINCUENTA AÑOS DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS, Y PUBLICACIÓN DE LA EDICIÓN 18 DE LA REVISTA DIGITAL DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Elmer Rodolfo García Morales**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2021

AACE/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por las bendiciones que me ha dado en el transcurso de mi carrera y de mi vida.
- Mis padres** Ana Morales y Amado García por darme la vida, por su cariño, enseñanzas y consejos.
- Mis hermanos** Claudia, Mónica y Oscar García por apoyarme en mi vida y en mi carrera.
- Mis sobrinos** Marcos y Ana Teresa García por su cariño y por motivarme a ser alguien ejemplar.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por brindarme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

Facultad de Ingeniería

Por el conocimiento que me brindó para poder ser un profesional con valores éticos.

**Mis amigos de la
Facultad**

Soledad de León, Fernando Lara, Cristian Azurdía, Paula Barrios, David Florián, Maynor de la Rosa, Jenny Montenegro, Hugo Chicoj, María José García, Vincen Peña, Adrián Burgos, Jenny Simeón y Omar Vásquez por su ayuda, motivación y amistad que me brindaron en el transcurso de la carrera.

Ing. Álvaro Longo

Por ser mi mentor y por su apoyo incondicional durante mi EPS.

Ing. Floriza Ávila

Por orientarme y guiarme durante la última etapa de mi carrera universitaria.

**Comité editorial de la
Revista Ciencias,
Sistemas y Tecnología**

Por todo el apoyo brindado durante el desarrollo de mi EPS.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN	XI
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Misión	1
1.1.2. Visión.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	2
1.3. Priorización de las necesidades	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto	6
2.3. Presentación de la solución del proyecto	7
2.3.1. Contenido multimedia	8
2.3.1.1. Obtención del material.....	9
2.3.1.2. Edición del contenido multimedia	9
2.3.1.3. Publicación del contenido multimedia..	14
2.3.2. Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología.....	15
2.3.2.1. Obtención del material.....	15
2.3.2.2. Selección del material.....	17
2.3.2.3. Diseño editorial.....	18

2.3.2.4.	Publicación de la revista digital	21
2.3.2.5.	Promoción de la publicación de la decimoctava edición	23
2.4.	Costos del Proyecto	24
2.5.	Beneficios del proyecto	26
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	27
3.1.	Capacitación propuesta.....	27
3.2.	Material elaborado.....	28
4.	FASE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	29
4.1.	Rango de fechas para el análisis	29
4.2.	Fuente de información.....	29
4.3.	Interacción con la revista y tiempo de lectura	29
4.4.	Cantidad de acceso de usuario por categoría de dispositivos.....	31
4.5.	Cantidad de visitas de usuarios por ubicación geográfica.....	32
	CONCLUSIONES.....	35
	RECOMENDACIONES	37
	BIBLIOGRAFÍA.....	39
	APÉNDICES.....	41

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Vista previa del video de frases significativas	10
2.	Vista previa del video Innovando a Guatemala	10
3.	Vista previa del video Pasado Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas USAC	11
4.	Imagen del Centro Universitario de Oriente	12
5.	Propuesta de invitaciones para la presentación de la revista digital	13
6.	Invitaciones para la presentación de la revista digital	14
7.	Portadas de la décimo octava edición.....	18
8.	Directorio y editorial de la décimo octava edición	19
9.	Tabla de contenido y contraportada de la décimo octava edición	19
10.	Diseño de los artículos de la décimo octava edición	20
11.	Diseño de los separadores de la décimo octava edición.....	20
12.	Publicación de la decimoctava edición en el sitio web GitHub Pages en formato HTML	21
13.	Publicación de la decimoctava edición en el sitio web Ciencias, Sistemas y Tecnología	22
14.	Publicación de la decimoctava edición en el sitio web Issuu.....	23
15.	Promoción de la decimoctava edición en Facebook	24
16.	Gráficas de cantidad de accesos por usuario, Google Analytics.....	30
17.	Cantidad de acceso por tipo de categoría de dispositivo para la versión HTML.....	31

TABLAS

I.	Costos del Proyecto.....	25
II.	Costos de un equipo editorial para una edición	25
III.	Interacción y cantidad de lecturas de la decimoctava edición de la revista digital	30
IV.	Cantidad de acceso por tipo de categoría de dispositivo para la versión PDF	32
V.	Cantidad de visitas a la revista digital en versión HTML agrupada por ubicación geográfica.....	33
VI.	Cantidad de visitas a la revista digital en versión PDF agrupada por ubicación geográfica	34

GLOSARIO

Adobe Illustrator	Editor de gráficos destinado a la creación artística de dibujo, pintura para ilustración y documentos con contenido gráfico.
Adobe Photoshop	Editor usado principalmente para el retoque de fotografías y gráficos.
After Effects	Editor de gráficos profesionales y efectos de video.
Filmora	Editor de video para uso personal, profesional y comercial.
HTML	Siglas en inglés de <i>HyperText Markup Lenguaje</i> . Es un lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.
Issuu	Sitio web que permite la publicación y visualización de material digital como libros, revistas y periódicos.
Página Web	Es un documento o información que puede tener texto, sonido, video enlaces y enlaces a otras

páginas para que pueda ser accedida mediante un navegador web.

PDF

Siglas en inglés de *Portable Document Format*. Es un formato de almacenamiento usado para almacenar documentos e información.

Premiere Pro

Editor de video destinado principalmente para uso profesional y comercial.

R

Entorno y lenguaje de programación usado principalmente para análisis estadístico e investigación científica.

RStudio

Entorno de desarrollo dedicado al análisis de datos, generación de reportes y gráficos estadísticos.

RESUMEN

La revista digital es un proyecto que se hace semestralmente en la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con el objetivo de fomentar la investigación en los tutores académicos y profesionales docentes.

Los artículos son desarrollados por los tutores académicos con la asesoría de los docentes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y sistemas. Estos se desarrollan en un tiempo aproximado a un mes, y se cargan en la Plataforma de Transferencia Tecnológica (DTT). Posteriormente se descargan para que sean calificados por los responsables de la revista digital Ciencias, Sistemas y Tecnología, quienes se encargarán de calificarlos y seleccionar los que se incluirán en la revista.

Antes de calificar los artículos se evalúan las referencias y se obtiene el porcentaje de plagio usando herramientas automáticas, para determinar si el contenido de los artículos es de total autoría de los tutores académicos.

Los artículos son calificados de acuerdo con una matriz de ponderación que toma en cuenta la ortografía, la gramática, las referencias usadas y la calidad del contenido, y son ponderados en un rango de 0 a 100 puntos. Posteriormente se seleccionan 12 artículos con mejor calificación.

Los artículos seleccionados son revisados y corregidos por el comité editorial, y posteriormente se deciden qué artículos serán incluidos en la revista digital.

Se inicia la edición y maquetación de la herramienta con una herramienta informática para editar texto e imágenes. Durante la etapa de edición esta es revisada constantemente para evitar errores ortográficos, errores gramaticales y violación a los derechos de autor.

Al finalizar la edición de la revista, se genera en diferentes formatos de presentación y es publicada en diferentes medios para que las personas puedan acceder a ella.

En el año 2020, la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas cumplió 50 años desde su fundación. Por esa razón se creó una edición especial de la revista digital. Por tal motivo se creó contenido multimedia que consiste en videos para generar expectativa en las personas previo a la publicación de esta edición.

También se crearon imágenes y videos para anunciar la publicación de la edición especial de la revista.

OBJETIVOS

General

Publicar videos de entrevistas a directores de escuela y catedráticos profesionales egresados de la Escuela de Ciencias y Sistemas como parte de la edición especial de la revista semestral con el motivo del cincuenta aniversario de la escuela.

Publicación semestral de la revista digital de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el sitio del departamento de Desarrollo de Transferencia Tecnológica (DTT), ISSU, GitHub y en el sitio de revistas científicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala implementando las mejores prácticas para la creación de una Revista Digital con la finalidad de proveer a los estudiantes de una base sólida de alternativas para la creación de futuras ediciones.

Específicos

1. Recopilar los videos de entrevistas a directores de escuela y catedráticos profesionales egresados de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
2. Seleccionar las herramientas de edición de video para la creación y edición de los videos a publicar.

3. Buscar y elegir plataformas en línea para que los videos puedan ser vistos e integrados a la versión digital de la revista
4. Estructurar el contenido de la revista de la Escuela de Sistemas en las ediciones planificadas para el primer semestre del año 2021, seleccionando artículos proveídos por estudiantes de la facultad, recopilando la información para la sección editorial e integrando contenido complementario indicado y proporcionado por comisiones designadas para este fin.
5. Analizar los datos estadísticos generados desde los sitios donde se publica la revista para identificar el alcance de dicha publicación en comparación con ediciones anteriores.

INTRODUCCIÓN

La revista digital de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala es un medio que con los artículos creados por los estudiantes, docentes y profesionales egresados pueden expresar sus conocimientos acerca de los temas de la actualidad.

Actualmente existen diferentes medios de publicación y dispositivos electrónicos en donde las personas pueden consumir contenido. La Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos aprovecha esas tecnologías para publicar la revista digital en diferentes formatos y de esa forma hacer llegar el contenido de la revista digital a más personas.

Para poder publicar una edición de la revista es necesario conocer las herramientas adecuadas para su generación y publicación, así como los procedimientos que se tienen que seguir con base en ediciones pasadas, y si es necesario, mejorar los procedimientos.

Tomando en cuenta la situación que se está viviendo debido a la pandemia, se pueden plantear soluciones tecnológicas a diferentes problemas derivados de la crisis sanitaria, y estas soluciones son expresados en artículos para demostrar la capacidad de reacción ante problemas reales.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

En 1970 se creó la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual tiene el objetivo de formar profesionales de alto nivel basado y capacitar a los estudiantes de manera integral. Ofrece la oportunidad de estar al día en los últimos adelantos científicos y facilita las herramientas adecuadas para su desarrollo profesional.¹

En 1974 se fundó la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería, con el propósito de complementar y fortalecer la formación académica de los estudiantes de las distintas carreras al aplicar los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante la formación académica a problemas reales a los que se enfrentarán. Adquirirán conciencia de la realidad nacional, formándose como futuros profesionales comprometidos con el desarrollo del país, en su entorno social y ecológico.²

1.1.1. Misión

Formar profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global.³

¹ LONGO MORALES, Álvaro Giovanni. *Publicación de la cuarta y quinta edición de la revista digital de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. p.1.

² *Misión*. <https://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/nosotros/mision>. Consulta: 8 de octubre de 2021.

³ *Misión*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>. Consulta: 8 de octubre de 2021.

1.1.2. Visión

Ser una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional; formamos profesionales en las distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.⁴

1.2. Descripción de las necesidades

Actualmente, la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas ha publicado 17 ediciones semestrales y una edición especial por el 50 aniversario de su fundación, y es un medio en donde se refleja la calidad de formación profesional de los estudiantes adquirida en los cursos académicos. Por esta razón surge la necesidad de publicar al menos dos ediciones anualmente en el sitio del Departamento de Desarrollo de Transferencia Tecnológica (DTT) de la Escuela de ingeniería en Ciencias y Sistemas, y otras plataformas para que cada edición sea vista por la mayor cantidad de personas posible.

Se necesita un medio que fomente y fortalezca la investigación, por tal razón se plantean metodologías para la creación de la revista digital, y que sea publicada con el objetivo de dar a conocer la calidad profesional de los tutores académicos y los docentes de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

La edición especial de la revista digital por el 50 aniversario de la fundación de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas se diferencia de una edición regular en que esta expresará la trayectoria de la escuela,

⁴ *Visión*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>. Consulta: 8 de octubre de 2021.

mostrando cambios y logros obtenidos, por esa razón se surgió la necesidad de crear contenido multimedia para generar expectativa en las personas, también para difundir la publicación de la revista.

1.3. Priorización de las necesidades

La décimo octava edición tiene como objetivo mantener la publicación periódica de los artículos creados por los tutores académicos, la mejora de los procedimientos y metodologías para la edición de la revista, tales como el diseño y maquetación usando las herramientas adecuadas para el proceso.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

En esta fase se definen cuáles son los medios, las herramientas y el desarrollo del proyecto.

2.1. Descripción del proyecto

La revista digital de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas es el medio para compartir conocimiento de temas actuales relacionados con la tecnología. La revista incluye artículos hechos por estudiantes de prácticas finales (tutores académicos) y profesionales invitados.

Existen varios medios donde la revista digital es vista por las personas, desde computadoras de escritorio hasta dispositivos móviles como los teléfonos inteligentes, por eso es conveniente adaptar el contenido de la revista a todos los medios posibles, usando las herramientas adecuadas.

En el año 2020, la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas cumple cincuenta años desde su fundación, por esa razón se hizo una edición especial de la revista digital. También era necesario crear contenido multimedia para publicarlo en redes sociales y de esa forma hacer que más personas supieran de la publicación de la edición especial de la revista.

En el primer semestre del año 2021 se publica la edición semestral de la revista digital de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, usando una metodología diferente a la que regularmente se usaba en ediciones anteriores,

con el objetivo de hacer crecer el interés de las personas para conocer el contenido de la revista.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

En la edición especial de la revista digital se tomó la iniciativa de crear contenido multimedia para compartirlo en redes sociales y generar expectativa en las personas para que estas conocieran dicha edición. Se eligieron las herramientas adecuadas para editar las imágenes y videos relacionados con el cincuenta aniversario de la fundación de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Para la creación y edición de video existe un programa llamado Adobe Premiere Pro, dedicado a la edición de video, acá se unieron los fragmentos de diferentes videos, se añadieron efectos de transición y efectos de animación para crear contenido visualmente atractivos. Para complementar los videos se puede agregar animaciones de logos, letras y efectos de transición más complejos, y el programa Adobe After Effects es una herramienta que facilita la creación de estos elementos. Para videos más sencillos se usó el programa de edición de video Filmora.

La edición especial de la revista por el cincuenta aniversario de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, fue maquetada usando principalmente Adobe Photoshop ya que en este programa se pueden crear documentos y contenido gráfico.

En ediciones anteriores, desde la décimo tercera edición hasta la décimo séptima edición, se usa la herramienta RStudio en donde se pueden crear documentos y reportes de manera automatizada. Con esta herramienta se

pueden generar documentos en formato PDF, HTML para publicar en una página en internet, y en formato EPUB para dispositivos móviles.

En la décimo octava edición se decidió usar la herramienta Adobe Illustrator, programa que nos permite crear documentos de alta calidad visual y abundante contenido gráfico. La edición se hizo mayormente con este programa y se le agregaron algunos elementos creados en Adobe Photoshop. Estos programas fueron elegidos con el objetivo de crear una revista con la calidad de la edición especial por el cincuenta aniversario de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

2.3. Presentación de la solución del proyecto

En las reuniones con el Comité Editorial de la Revista Digital de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, se definieron las actividades por hacer para completar el proyecto. Para la creación del contenido multimedia por el cincuenta aniversario de la Escuela se definieron las actividades de la siguiente manera:

- Creación de videos para generar expectativa en los lectores de la revista con la temática de pasado, presente y futuro.
- Edición de la página informativa del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual se incluiría en la edición especial de la revista digital.
- Creación de invitaciones para la presentación de la edición conmemorativa de la revista digital.

Para la décimo octava edición se definieron las actividades de la siguiente manera.

- Selección del tema principal y de los temas subtemas para la revista digital.
- Presentación de los temas a los tutores académicos.
- Proveer material apoyo y guía para la elaboración de artículos.
- Definición de fechas de entrega de los artículos.
- Recepción de los artículos elaborados por los tutores académicos.
- Calificación de los artículos y comprobación de porcentaje de plagio.
- Selección de los artículos que se incluirán en la décimo octava edición y corrección de gramática.
- Selección de los temas destacados de la revista.
- Composición de los artículos, tipografía, selección de colores, diseño de páginas, portada, contraportada y separadores de secciones.
- Publicación de la revista en sus formatos PDF y HTML en el sitio web GitHub, en el sitio oficial de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas y en el sitio oficial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Promoción de la revista digital en redes sociales y en sitio web oficial de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

2.3.1. Contenido multimedia

A continuación se muestra el proceso de creación de contenido multimedia de una forma más detalla.

2.3.1.1. Obtención del material

Se recibieron los videos de las entrevistas de los directores de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. De esos videos se obtuvieron algunas frases que se incluyeron en un video.

Se crearon videos con el objetivo de aumentar el interés por las personas para que vean la edición especial de la revista. Se usaron los conceptos de pasado, presente y futuro, y en cada video se incluyeron imágenes y fragmentos de video que contiene elementos tecnológicos relacionados con la Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Se obtuvieron imágenes del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con estas imágenes se creó una página para dar a conocer las actividades que allí se realizan.

2.3.1.2. Edición del contenido multimedia

De las entrevistas de los directores anteriores y el director actual de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, se seleccionaron las frases, y con el editor de video Filmora se agregaron las frases junto a algunos videos de lugares conocidos de Guatemala.

Figura 1. **Vista previa del video de frases significativas**



Fuente: elaboración propia, empleando Filmora.

Con los conceptos de pasado, presente y futuro, se creó un video con imágenes de Guatemala. En esas imágenes se incluyeron frases relacionadas con la evolución tecnológica y la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Figura 2. **Vista previa del video Innovando a Guatemala**



Fuente: elaboración propia, empleando Filmora.

Para mostrar el pasado de la tecnología se creó un video mostrando referencias a los primeros lenguajes de programación y tecnología del pasado.

Figura 3. Vista previa del video Pasado Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas USAC



Fuente: elaboración propia, empleando Filmora.

Desde el Centro Universitario de Oriente nos enviaron imágenes y afiches, de los cuales se tomaron algunos elementos para crear una imagen que se incluyó en la versión final de la edición especial de la revista digital. La imagen fue editada usando el programa Adobe Photoshop.

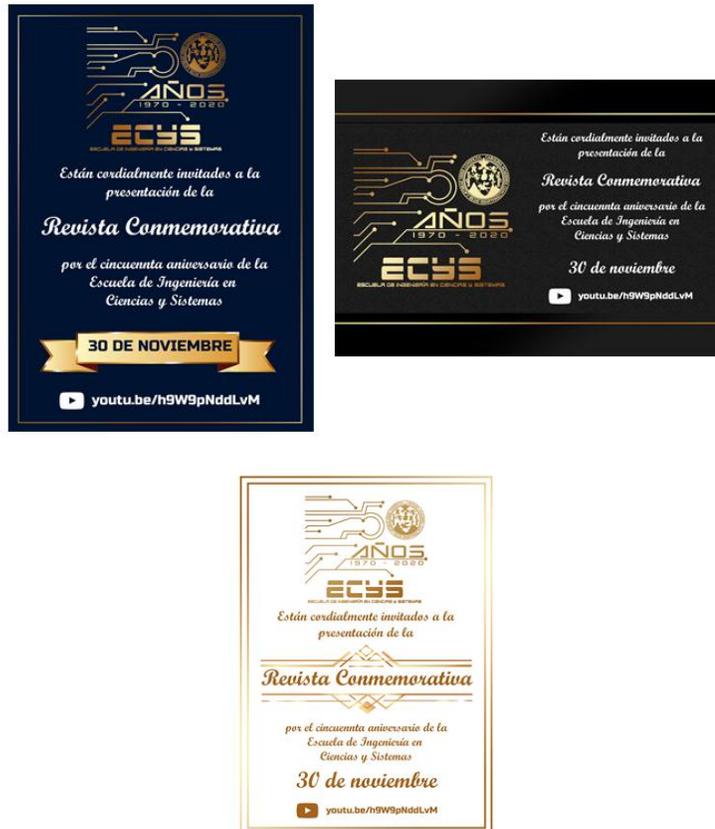
Figura 4. Imagen del Centro Universitario de Oriente



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

La revista fue presentada por medio de videoconferencia, y se crearon invitaciones para que las personas pudieran ver la presentación de la Revista conmemorativa. Para crear la imagen se usaron elementos dorados combinados con otros colores. Se crearon tres propuestas y de ellas se escogería una para publicarla.

Figura 5. **Propuesta de invitaciones para la presentación de la revista digital**



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

De las tres propuestas que se muestran en la Figura 5, se eligió la invitación de color negro con elementos blancos y dorados. Se hicieron algunas modificaciones y se crearon tres diseños diferentes de invitaciones. En las invitaciones se incluyó: la fecha, la hora y el enlace de la sala del programa Zoom en donde la revista fue presentada. Las invitaciones se enviaron por correo electrónico y se publicaron en las redes sociales.

Figura 6. Invitaciones para la presentación de la revista digital



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

2.3.1.3. Publicación del contenido multimedia

Los videos fueron publicados en el sitio web YouTube en el canal Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Posteriormente se compartieron los videos en Facebook y en Whatsapp.

La imagen del Centro Universitario de Oriente fue incluida en la edición especial de la revista digital.

Las invitaciones se publicaron en la página ECYS – USAC en Facebook. También se enviaron por correo electrónico a algunos ingenieros y a la decana de la Facultad de Ingeniería.

2.3.2. Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología

Se detallará el desarrollo de la revista, desde la definición del tema principal hasta su publicación.

2.3.2.1. Obtención del material

Se buscaron artículos, noticias y tendencias de los temas más actuales, y con base en lo encontrado se definió el tema ECYS USAC en tiempos de pandemia COVID -19. En base al tema principal se buscaron temas relacionados para que los tutores académicos crearan sus artículos. Los temas que se eligieron para la décimo octava edición de la revista digital son:

- Trabajo
 - Home office y *Work from home*
 - Retos
 - Oportunidades
 - Riesgos
 - Trabajo presencial
 - Retos
 - Beneficios
 - Riesgos
- Educación
 - Superior
 - Pre-universitaria
- Salud
 - Física
 - Mental
- Innovación

- Inversión tecnológica
 - Personal
 - Familiar
 - Empresarial o corporativa
- Innovaciones en salud
- Innovaciones en la educación
- Innovaciones empresariales
- Comercio
 - Pagos electrónicos
 - Transacciones electrónicas
 - Mensajería y servicio a domicilio

En una reunión con el comité editorial, el coordinador de tutores académicos, y el director de escuela se presentaron los temas y se dieron las indicaciones para la elaboración de los artículos. También se estableció la fecha de entrega de los artículos.

Los tutores académicos contaron con un mes para elaborar sus artículos, y estos fueron revisados por los docentes de la escuela. Al finalizar el mes, los tutores académicos publicaron sus artículos en el sitio web de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Le solicitamos los artículos al administrador del sitio web para iniciar con la revisión de los artículos.

2.3.2.2. Selección del material

Los artículos se recibieron y se califican de acuerdo a una matriz que toma en cuenta los siguientes criterios:

- El uso correcto de referencias.
- La congruencia del contenido con el título del artículo.
- La relevancia de los artículos con los temas actuales.
- La calidad del artículo y su aporte.
- El enfoque y la calidad de análisis.
- Conclusiones respaldadas con el contenido del artículo.
- Ortografía y gramática.

Para comprobar la autenticidad de los artículos se usó el sitio web Quetext. Este sitio se encarga de comparar el contenido de los artículos con el publicado en internet, y genera reporte en donde muestra si hay similitudes con contenido publicado en sitios web. Estos reportes sirvieron para evitar el plagio y verificar el uso correcto de las referencias.

Se seleccionaron los artículos con mejor ponderación de acuerdo con la matriz de calificación, y esos fueron enviados a la editora del comité editorial para hacer las correcciones gramaticales. Luego se seleccionaron los artículos que formarían parte de la edición final de la revista digital, y entre ellos se escogieron los artículos que fueron mencionados en la portada.

2.3.2.3. Diseño editorial

De acuerdo al tema principal se escogieron los elementos para crear la portada de la revista. Se crearon tres propuestas y se presentaron al comité editorial.

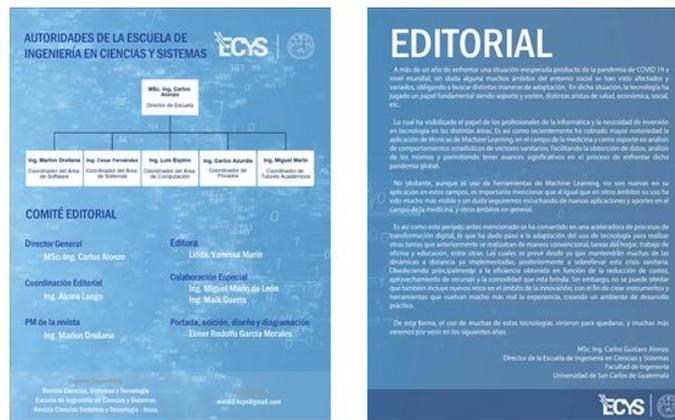
Figura 7. Portadas de la décimo octava edición



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

Se crearon los diseños del directorio, editorial, tabla de contenido, artículos y contraportada con base en la portada seleccionada.

Figura 8. Directorio y editorial de la décimo octava edición



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

Figura 9. Tabla de contenido y contraportada de la décimo octava edición



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

Figura 10. Diseño de los artículos de la décimo octava edición



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

La revista fue dividida por: comercio, educación, innovación, salud y trabajo y por cada sección se creó un separador que se colocó al inicio de cada sección.

Figura 11. Diseño de los separadores de la décimo octava edición



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop.

2.3.2.4. Publicación de la revista digital

GitHub es una plataforma web que permite cargar páginas estáticas y publicarlas como una página web con un dominio personalizado. Se cargaron a GitHub Pages los archivos con extensión HTML, CSS y JavaScript para publicar la versión web de la Decimoctava Edición de la Revista Digital.

Figura 12. **Publicación de la decimoctava edición en el sitio web GitHub Pages en formato HTML**



Fuente: Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología. *Décimo Octava Edición. Predicción de casos COVID-19 con Machine Learning*. Consulta: 10 de julio de 2021.

La revista en formato HTML publicada en el sitio DTT en la sección Revista ECYS. La publicación se hace enlazando la revista publicada en GitHub Pages.

También se publicó en el sitio web Ciencias, Sistemas y Tecnología de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería. Cada artículo de la revista fue cargado de forma individual en un archivo en formato PDF.

Figura 13. **Publicación de la decimoctava edición en el sitio web Ciencias, Sistemas y Tecnología**



Fuente: Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología. *Edición Semestral*. revistaecys.usac.edu.gt.

Consulta: 10 de julio de 2021.

La versión en PDF es cargada en el sitio web ISSUU que permite la visualización de material digitalizado, como libros y revistas. La Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas cuenta con un usuario gratuito en este sitio en donde se publican todas las ediciones semestrales.

Figura 14. **Publicación de la decimoctava edición en el sitio web Issuu**



ESCUELA INGENIERIA
ECYS
CIENCIAS Y SISTEMAS

Ciencias, Sistemas y Tecnología

Guatemala City, GT

Revista digital Estudiantes de la Escuela Ciencias y Sistemas Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala

<http://facebook.com/ecysFIUSAC>

EDIT PROFILE

PUBLICATIONS (19) **STACKS (0)** **FOLLOWERS (31)**

Show Stories inside **NEW**

REVISTA ECYS
ANOS 50
PREDICCIÓN DE CASOS DE COVID-19

Decimoctava Edición - Revista ECYS
by [Ciencias, Sistemas y Tecnol...](#)
Published 2 months ago

REVISTA CONMEMORATIVA
ANOS 50
EDICIÓN ESPECIAL

Edición Conmemorativa 50 Años ECYS
by [Ciencias, Sistemas y Tecnol...](#)
Published 8 months ago

REVISTA ECYS
ANOS 50
AGROTECNOLOGÍA

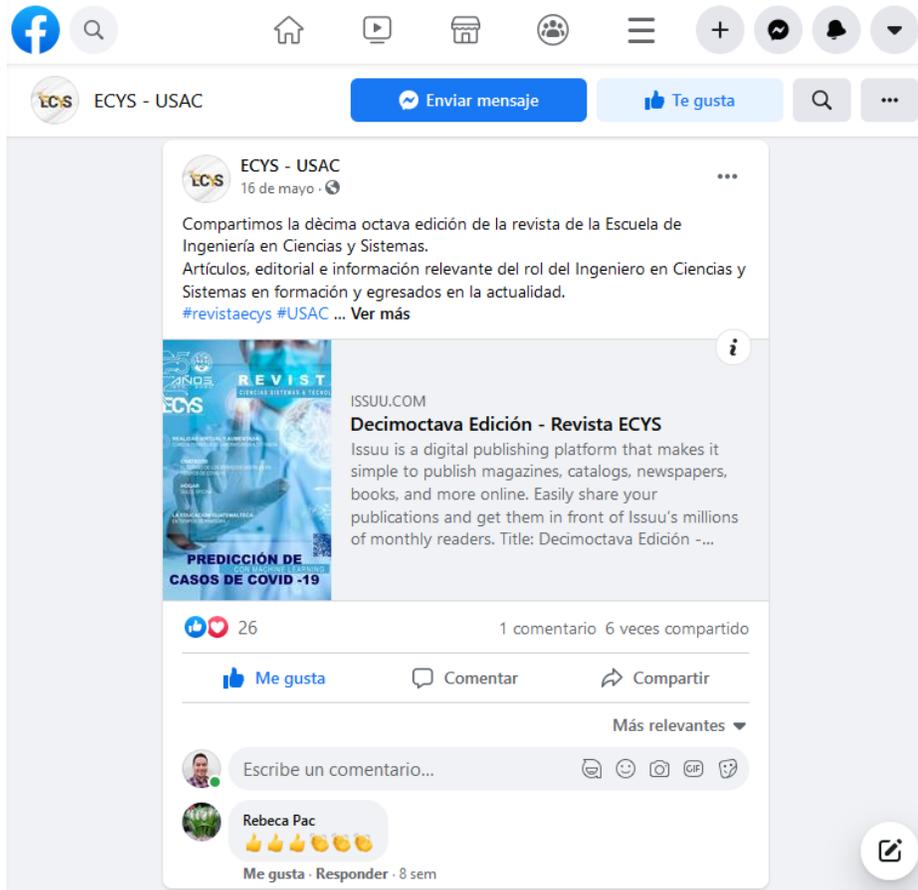
Decimoseptima Edición - Revista ECYS
by [Ciencias, Sistemas y Tecnol...](#)
Published 11 months ago

Fuente: Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología. *Decimoctava Edición – Revista ECYS*.
Issuu.com. Consulta: 10 de julio de 2021.

2.3.2.5. Promoción de la publicación de la decimoctava edición

Para difundir la decimoctava edición de la revista digital se realizó una publicación en la página de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas en Facebook.

Figura 15. Promoción de la decimoctava edición en Facebook



Fuente: Página de la ECYS - USAC en Facebook. *Decimoctava Edición – Revista ECYS*.
Consulta: 10 de julio de 2021.

2.4. Costos del Proyecto

Para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, el desarrollo y la publicación del contenido multimedia para la promoción de la edición especial y la decimoctava edición de la revista digital, no represento ningún costo. A continuación se muestran los costos absorbidos por el estudiante de EPS.

Tabla I. **Costos del Proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Sitio de publicación de la revista GitHub	2	Q. 0.00	Q. 0.00
Sitio de publicación de la revista Issuu	1	Q. 0.00	Q. 0.00
Sitio de promoción de la revista DTT-ECYS	1	Q. 0.00	Q. 0.00
Herramienta de programación RStudio	1	Q. 0.00	Q. 0.00
Tiempo de desarrollo e implementación			
• Estudiante de EPS	6 meses	Q. 4 000.00	Q. 24 000.00
• Asesor	6 meses	Q. 8 000.00	Q. 48 000.00
Costo total			Q. 72 000.00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla II. **Costos de un equipo editorial para una edición**

Recursos	Cantidad	Costo unitario	Subtotal
Equipo editorial			
• Director editorial (6 meses)	1	Q. 15 000,00	Q. 31 000,00
• Editor (6 meses)	1	Q. 10 000,00	
• Diseñador (2 meses)	1	Q. 6 000,00	
Herramientas de diseño Adobe Photoshop, Adobe Illustrator y Acrobat Pro	6 meses	Q. 400,00	Q. 2 400,00
Herramienta de animación After	6 meses	Q.	Q.

Effects		165,00	990,00
Herramienta de edición de video Premiere Pro	6 meses	Q. 165,00	Q. 990,00
Herramienta de edición de video Filmora	6 meses	Q. 110,00	Q. 660,00
Sitios de alojamiento Issuu y GitHub	1	Q. 0,00	Q. 0,00
		Total	Q. 36.040,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.5. Beneficios del proyecto

A continuación, se mencionan los beneficios de la publicación de la edición semestral de la revista digital.

- Continuar con el proyecto de la revista como medio por el cual los estudiantes desarrollen el hábito de lectura e investigación.
- Informar a los estudiantes sobre oportunidades laborales a través de anuncios y publicidad.
- Acercamiento con los egresados y profesionales para que den a conocer su experiencia laboral a través de los artículos.
- Ser un canal de expresión para los estudiantes de la carrera.
- Brindar un medio en el cual los estudiantes expresen sus capacidades profesionales a través de artículos.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

En una reunión con el comité editorial se buscaron los temas relevantes de la actualidad, se enumeraron y se dividieron en diferentes secciones en las que se clasificarían los artículos de la revista. Se estableció la forma en que los tutores académicos desarrollarían los artículos.

El coordinador de tutores académicos programó una videoconferencia en donde participaron el comité editorial y los tutores académicos, se dio a conocer el título de la revista digital y las secciones que la conformarían. Se dieron los lineamientos y de forma general el procedimiento que debían seguir para redactar los artículos.

Se les informó sobre el proceso para la elaboración de artículos, el formato de los documentos que debían presentar, la guía de elaboración y la fecha en que deberían entregar los artículos.

Para incentivar a los tutores académicos a que escribieran su artículo, se les dio a conocer las estadísticas y los resultados obtenidos en la publicación de la decimoctava edición de la revista digital.

3.2. Material elaborado

El material elaborado se ha incluido en el Apéndice 1 y Apéndice 2, que es el contenido de la decimoctava edición de la revista digital y las estadísticas obtenidas durante los primeros dos meses desde su publicación.

4. FASE DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información usada para el análisis estadístico es el resultado obtenido luego de la publicación de la decimoctava edición de la revista Ciencias, Sistemas y Tecnología.

4.1. Rango de fechas para el análisis

El rango de fecha para el análisis estadístico de la decimoctava edición fue:

- 13 de mayo de 2021: fecha de publicación.
- 13 de julio de 2021: dos meses y tres días después de la publicación.

4.2. Fuente de información

Los datos fueron tomados por la herramienta Google Analytics que fue configurada para la versión HTML de la decimoctava edición de la revista digital. También se tomaron los datos del sitio Issuu en donde se publicó el archivo en formato PDF.

4.3. Interacción con la revista y tiempo de lectura

La audiencia general de la decimoctava edición se presenta en la siguiente tabla, que indica la cantidad de usuarios que vieron la revista y el tiempo promedio de lectura.

Tabla III. **Interacción y cantidad de lecturas de la decimoctava edición de la revista digital**

Impresiones	Cantidad lecturas	Tiempo promedio de lectura
525	303	3 minutos con 9 segundos

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 16. **Gráficas de cantidad de accesos por usuario, Google Analytics**



Fuente: Google Analytics. *Sesiones por dispositivo*. analytics.google.com. Consulta: 13 de julio de 2021

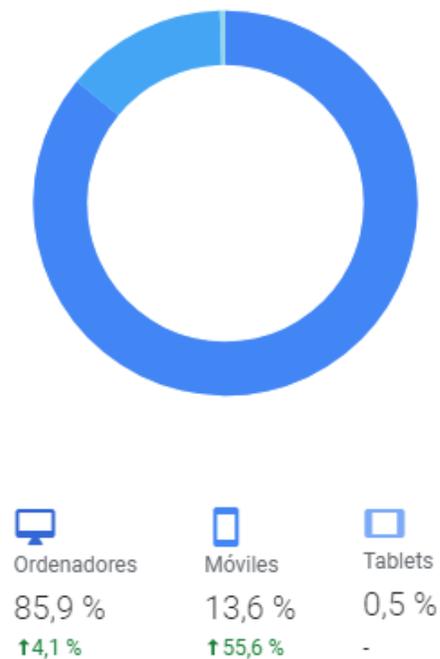
Según los datos estadísticos obtenidos se puede observar que:

- Durante las primeras semanas la revista fue visitada con mayor frecuencia.
- Durante el mes de julio la revista fue visitada con menos frecuencia.
- Fueron pocos los usuarios que visitaron la revista más de una vez.

4.4. Cantidad de acceso de usuario por categoría de dispositivos

Según la herramienta Google Analytics, la versión HTML de la revista digital fue vista en diferentes tipos de dispositivos según lo mostrado en la Figura 17.

Figura 17. Cantidad de acceso por tipo de categoría de dispositivo para la versión HTML



Fuente: Google Analytics. *Sesiones por dispositivo*. analytics.google.com. Consulta: 13 de julio de 2021.

La decimoctava edición de la revista digital fue consultada desde diferentes tipos de dispositivos electrónicos. En la Tabla IV se muestran las visitas a la revista en versión PDF en el sitio web Issuu.

Tabla IV. **Cantidad de acceso por tipo de categoría de dispositivo para la versión PDF**

Tipo de dispositivo	Usuarios	Porcentaje de usuarios
Computadora	75	25%
Dispositivo móvil	228	75%
Total	303	100%

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Según los datos estadísticos obtenidos se puede observar que:

- La versión HTML de la revista fue visitada principalmente desde una computadora personal.
- La versión PDF de la revista publicada en el sitio Issuu fue visitada principalmente desde un dispositivo móvil.
- Fueron pocos los usuarios que visitaron la revista más de una vez.

4.5. Cantidad de visitas de usuarios por ubicación geográfica

Según la información obtenida en Google Analytics, la decimoctava edición fue consultada en diferentes puntos geográficos. En la Tabla V se muestra la cantidad de acceso por país.

Tabla V. **Cantidad de visitas a la revista digital en versión HTML agrupada por ubicación geográfica**

País	Cantidad de usuarios	Porcentaje de visitas
Guatemala	39	21,55 %
México	28	15,47 %
España	18	9,94 %
China	17	9,39 %
Ecuador	17	9,39 %
Perú	16	8,84 %
Colombia	14	7,73 %
Chile	6	3,31 %
Argentina	4	2,21 %
República Dominicana	4	2,21 %
Bolivia	3	1,66 %
Costa Rica	3	1,66 %
Panamá	3	1,66 %
Estado Unidos	3	1,66 %
Alemania	2	1,10 %
Irlanda	1	0,55 %
Paraguay	1	0,55 %
Seychelles	1	0,55 %
Venezuela	1	0,55 %
Total	181	

Fuente: Google Analytics. *Sesiones por país*. analytics.google.com. Consulta: 13 de julio de 2021.

La versión en PDF publicada en el sitio Issuu también fue visitada desde varios puntos geográficos. En la Tabla VI se muestra la cantidad de visitas clasificadas por país.

Tabla VI. **Cantidad de visitas a la revista digital en versión PDF agrupada por ubicación geográfica**

País	Cantidad de usuarios
Guatemala	298
Estados Unidos	12
México	4
Costa Rica	2
Italia	2
Togo	2
Total	320

Fuente: Issuu. *Estadísticas de la Decimoctava Edición – Revista ECYS*. issuu.com/revistaecys.
Consulta: 13 de julio de 2021.

Según los datos estadísticos obtenidos se puede observar que:

- El país en donde la revista tuvo más visitas para ambas ediciones fue Guatemala.
- La versión HTML de la revista digital fue vista en más países en comparación con la versión PDF.
- La revista publicada en el sitio web Issuu en formato PDF fue más visitada que la revista en formato HTML.

CONCLUSIONES

1. Se seleccionó el material multimedia y se publicó para promocionar la publicación de la edición especial de la revista digital por el cincuenta aniversario de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
2. Los videos se editaron con las herramientas de edición de video y creación de animaciones adecuadas.
3. Los videos editados fueron publicados en los sitios web para que los usuarios los conozcan los diferentes medios en donde la edición especial de la revista digital fue publicada.
4. La decimoctava edición de la revista digital fue publicada con el fin de darle continuidad al medio de publicación de artículos científicos promoviendo la investigación, lectura y escritura en los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas.
5. Los datos obtenidos con la herramienta Google Analytics y las estadísticas mostradas por el sitio Issuu permiten ver la efectividad de distribución del contenido de la revista.

RECOMENDACIONES

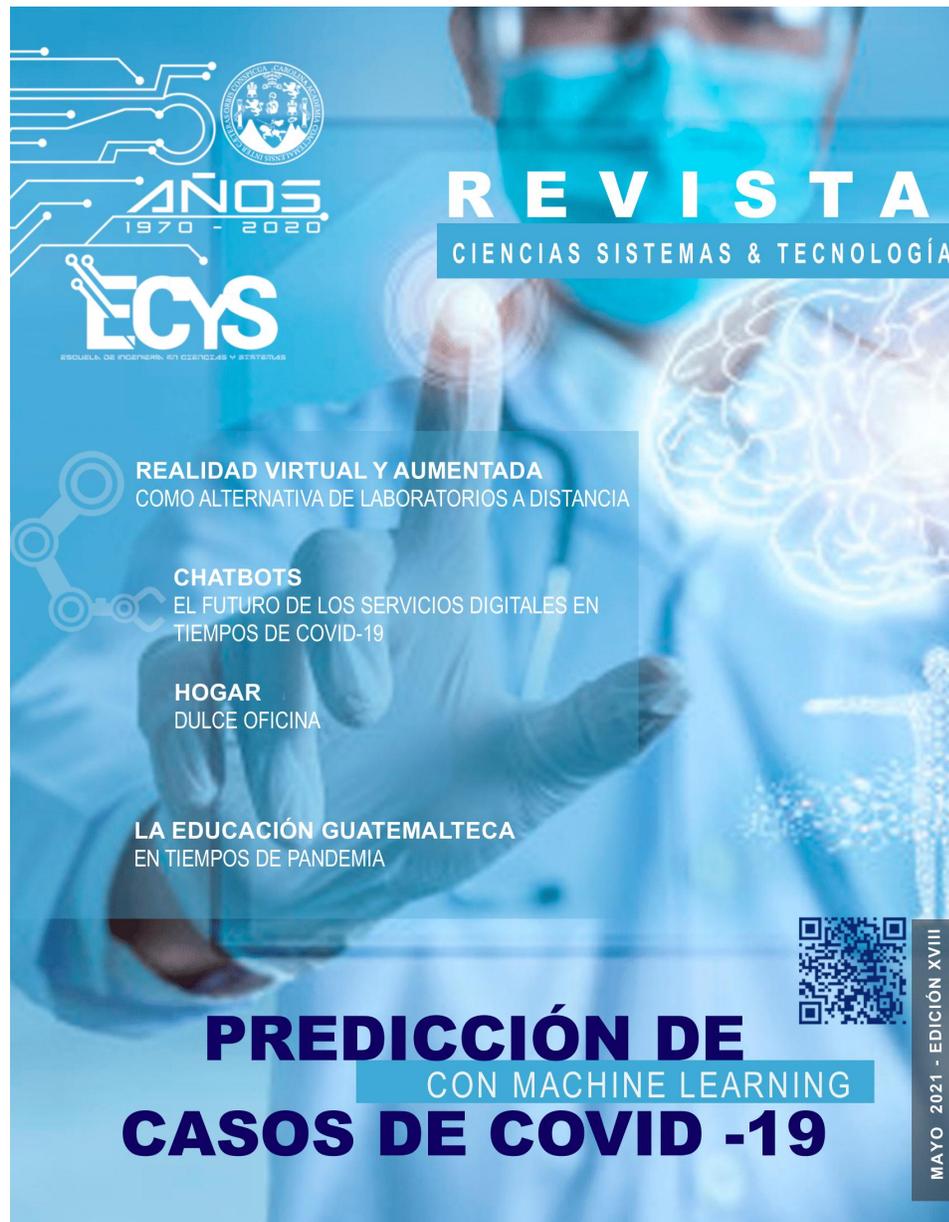
1. Incluir contenido multimedia en la revista digital para enriquecer el contenido de los artículos. La versión web de la revista digital tiene la capacidad de mostrar diferentes tipos de contenido y esto puede ser una oportunidad para atraer la atención de los lectores.
2. Utilizar las redes sociales con las que cuenta la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas para difundir la publicación de las ediciones de la revista digital. También buscar otros medios en donde se pueda incorporar la revista digital en formato HTML.
3. Emplear herramientas profesionales de edición de gráficos y documentos como Adobe Illustrator para crear las ediciones semestrales, ya que estas tienen las herramientas necesarias para crear documentos visualmente atractivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. BOOKDOWN. *Introducción al uso de RMarkdown para la compilación de resultados de RStudio en diferentes formatos*. [en línea]. <<https://bookdown.org/gboccardo/manual-ED-UCH/introduccion-al-uso-de-rmarkdown-para-la-compilacion-de-resultados-de-rstudio-en-diferentes-formatos.html>>. [Consulta: 10 de marzo de 2021].
2. CRISTOBAL, Javier. *Markdown - la guía definitiva en español*. [en línea]. <<https://markdown.es/>>. [Consulta: 10 de marzo de 2021].
3. GOICOA, Tomás. *RMarkdown básico*. [en línea] <http://www.unavarra.es/personal/tgoicoa/ESTADISTICA_RMarkdown_tomas/basicRmarkdown/index.html>. [Consulta: 20 de marzo de 2021].
4. MOZILLA. *¿Cómo se utiliza Github pages?* [en línea] <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Common_questions/Using_Github_pages>. [Consulta: 13 de mayo de 2021].
5. RMARKDOWN. *How it Works*. [en línea]. <<https://rmarkdown.rstudio.com/>>. [Consulta: 20 de marzo de 2021].

APÉNDICES

Apéndice 1. **Décimo octava edición de la revista digital**



Continuación del apéndice 1.

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

ECYS |

Msc. Ing. Carlos Alonzo
Director de Escuela

Ing. Marlon Orellana Coordinador del Área de Software	Ing. Cesar Fernández Coordinador del Área de Sistemas	Ing. Luis Espino Coordinador del Área de Computación	Ing. Carlos Azurdia Coordinador de Privados	Ing. Miguel Marín Coordinador de Tutores Académicos
---	---	--	---	---

COMITÉ EDITORIAL

Director General
Msc. Ing. Carlos Alonzo

Coordinación Editorial
Ing. Álvaro Longo

PM de la revista
Ing. Marlon Orellana

Editora
Licda. Vanessa Marín

Colaboración Especial
Ing. Miguel Marín de León
Ing. Maik Guerra

Portada, edición, diseño y diagramación
Elmer Rodolfo García Morales

Enlaces Disponibles
Revista Ciencias, Sistemas y Tecnología
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Revista Ciencias Sistemas y Tecnología - Issuu

Contactémos!
revista.ecys@gmail.com

Continuación del apéndice 1.

EDITORIAL

A más de un año de enfrentar una situación inesperada producto de la pandemia de COVID 19 a nivel mundial, sin duda alguna muchos ámbitos del entorno social se han visto afectados y variados, obligando a buscar distintas maneras de adaptación. En dicha situación, la tecnología ha jugado un papel fundamental siendo soporte y sostén, distintas aristas de salud, económica, social, etc.

Lo cual ha visibilizado el papel de los profesionales de la informática y la necesidad de inversión en tecnología en las distintas áreas. Es así como recientemente ha cobrado mayor notoriedad la aplicación de técnicas de Machine Learning, en el campo de la medicina y como soporte en análisis de comportamientos estadísticos de vectores sanitarios. Facilitando la obtención de datos, análisis de los mismos y permitiendo tener avances significativos en el proceso de enfrentar dicha pandemia global.

No obstante, aunque el uso de herramientas de Machine Learning, no son nuevas en su aplicación en estos campos, es importante mencionar que al igual que en otros ámbitos su uso ha sido mucho más visible y sin duda seguiremos escuchando de nuevas aplicaciones y aportes en el campo de la medicina, y otros ámbitos en general.

Es así como este periodo antes mencionado se ha convertido en una aceleradora de procesos de transformación digital, lo que ha dado paso a la adaptación del uso de tecnología para realizar otras tareas que anteriormente se realizaban de manera convencional, tareas del hogar, trabajo de oficina y educación, entre otras. Las cuales se prevé desde ya que mantendrán muchas de las dinámicas a distancia ya implementadas, posteriormente a sobrellevar esta crisis sanitaria. Obedeciendo principalmente a la eficiencia obtenida en función de la reducción de costos, aprovechamiento de recursos y la comodidad que esta brinda. Sin embargo, no se puede olvidar que también incluye nuevos retos en el ámbito de la innovación, con el fin de crear instrumentos y herramientas que vuelvan mucho más real la experiencia, creando un ambiente de desarrollo práctico.

De esta forma, el uso de muchas de estas tecnologías vinieron para quedarse, y muchas más veremos por venir en los siguientes años.

MSc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala



Continuación del apéndice 1.



01	Chatbots: El futuro de los servicios digitales en tiempos de COVID-19	Realidad virtual y aumentada como alternativa de laboratorios a distancia	25
05	Compras en línea, aplicaciones y teletrabajo	El impacto de la analítica en tiempos de crisis: Big Data en Guatemala	29
07	¿Qué podemos aprender del COVID-19 en los negocios?	Inteligencia Artificial en la Prevención del COVID-19	32
11	La educación guatemalteca en tiempos de pandemia COVID-19	Predicción de casos de COVID-19 con Machine Learning	35
13	Una nueva Maestría para ECYS inicia en tiempos de pandemia COVID-19	Salud mental y un buen manejo del estrés durante la pandemia	40
15	Características y Funcionalidades de las Plataformas E-learning para la Educación Superior	Máquinas en pausa	43
19	Estadísticas de una pandemia, la importancia del análisis de datos	Hogar, dulce oficina	47
22	<i>Immersive learning</i> en tiempos de pandemia mediante el uso de AR-VR		

Continuación del apéndice 1.



Continuación del apéndice 1.

Chatbots: El futuro de los servicios digitales en tiempos de COVID-19

Herlindo René Corona Arenales - uhcorona@gmail.com

Erick Alexander Lemus Morales - erick.lemus1998@gmail.com

En más de alguna ocasión hemos escuchado hablar del término “chatbot”, pero ¿qué es lo que está realmente detrás de este tipo de aplicaciones? ¿cuál es su función? ¿qué beneficios me trae al implementar este tipo de aplicaciones? La respuesta más sencilla para poder responder en conjunto a estas interrogantes es la automatización de los procesos y servicios empresariales. Aunque podamos resumir las preguntas anteriores en una sola respuesta, es importante que conozcamos un poco más en detalle sobre este tipo de tecnología, que ha consecuencia de la pandemia COVID-19 se ha visto un incremento amplio con respecto a los años anteriores, lo que conlleva un nuevo punto de estudio en este tema.



Imagen 1. Aplicación de un chatbot para vuelos: interacción humana (izquierda); aplicación intermedia (centro); lógica del bot aplicando algún método de inteligencia artificial (derecha)

Fuente. IA-LATAM

Concepto de Chatbot

Un chatbot es una aplicación que puede simular y procesar información como un ser humano, lo que permite que las personas puedan interactuar directamente con los dispositivos electrónicos tal como lo harían con personas reales.

La forma en que funcionan los chatbots, se encuentran impulsados por la inteligencia artificial, a partir de reglas que automatizan los procesos, logrando de esta forma procesar el lenguaje humano, además de poseer la habilidad de aprender de forma automática (que es conocido como Machine Learning) que a su vez procesan datos que han recopilado para poder generar diferentes tipos de respuestas a las acciones que se solicitan.

Los grandes expertos de Oracle han clasificado dos tipos de chatbots principales:

Chatbots orientados a tareas

Este tipo de chatbot es el más común y utilizado actualmente, ya que son más fáciles de implementar y tienen una estructura definida previamente a manera de automatizar las respuestas en forma de conversación. En algunos casos, estos también implementan funciones de Machine Learning.

Entre sus mayores aplicaciones se encuentran el soporte y servicio. Ante esto último, podemos mencionar como ejemplos los restaurantes de comida rápida, servicio al cliente de las compañías de telecomunicaciones y algunos chatbots personalizados aplicados en las redes sociales.

Chatbots basados en datos y predictivos

También conocidos como asistentes virtuales o digitales, es un tipo de chatbot el cual se puede decir que está consciente. Algo peculiar es que va adquiriendo conocimiento por lo que recopila los datos para poder personalizar los perfiles de usuarios con los cuales aplica lo que se conoce como inteligencia de predicción.

Continuación del apéndice 1.

Un dato importante es que estos chatbots aprenden a diferenciar los gustos y preferencias que un usuario tiene, de esta forma toman decisiones basadas en datos que ha aprendido a lo largo del tiempo, por ejemplo:

1. Cortana, de Windows
2. Siri, de Apple.
3. Alexa, de Amazon.
4. Hey Google, de Google.

Es importante destacar que implementar este tipo de chatbots es más difícil, ya que la complejidad en la construcción de la estructura de la inteligencia artificial (Machine Learning, Deep Learning) es mucho más alta.



Imagen 2. Alexa vs Google Assistant (Hey Google) vs Cortana vs Siri

Fuente. Root Info Solutions

Campos de aplicación

Encontrar casos de uso para los chatbots no es una tarea tan complicada, esto se debe a que utilizan lenguaje natural para interactuar con el usuario final. El hecho de que un usuario final no necesite de una educación o entrenamiento técnico hace que sus aplicaciones se extiendan a casi todas las industrias que se interesan en dar un buen servicio al cliente.

Campos comunes de los chatbots:

- **Salud:** La aplicación de los chatbots en la medicina se centra en fortalecer áreas como el diagnóstico y monitoreo de síntomas. Un claro ejemplo es "Ada - Personal Health Guide" o "Symptomate", estas aplicaciones son realmente sencillas de utilizar, su funcionamiento se centra en preguntarle al usuario detalles acerca de cómo se siente, esto con el objetivo de generar un registro de la persona para poder crear un diagnóstico y listar todas las posibles enfermedades que puede tener el usuario.
- **Economía:** Algo que sin duda es realmente útil son las aplicaciones en el manejo de nuestra economía, sus aplicaciones van desde dar presupuestos para viajes hasta chequeo de saldo de cuentas y tarjetas bancarias. Un ejemplo de esta tecnología en Guatemala es "Chatbot Leo", un Chatbot desarrollado por Banco GyT Continental que es capaz de resolver dudas frecuentes, realizar consultas sobre saldo de cuentas, recomendar agencias o cajeros cercanos y entre otras dudas que son bastante comunes.
- **Servicio al Cliente:** El trato en el servicio al cliente ha evolucionado a lo largo del tiempo hasta el punto en el que se han incluido los chatbots, en algunas organizaciones utilizan los chatbots para responder a preguntas frecuentes y en el caso de que el chatbot ya no sea capaz de responder las preguntas se redirige al usuario con un operador que termine de finalizar el proceso de las dudas del usuario. Otra aplicación en el campo del servicio al cliente es la recolección de datos para la retroalimentación de los en donde el chatbot realiza las preguntas necesarias para crear una experiencia más agradable.
- **Ventas:** Otra aplicación que sin duda ha favorecido a muchas organizaciones es la respuesta en ventas, ya que se pueden crear chatbots capaces de llevar un monitoreo del estado de una venta como lo puede ser la preparación del producto, envío del producto, transferencia entre tiendas y otros estados que le pueden dar mucha competitividad al negocio, ya que el cliente disfruta de experiencias personalizadas.

Continuación del apéndice 1.

Beneficios

Es importante que podamos destacar los beneficios que podemos obtener al implementar un chatbot:

- **Menor tiempo para la incorporación:** Usualmente cuando se cambia de personal, es necesario realizar un entrenamiento a cada nuevo miembro, mientras que con los chatbots obtenemos una incorporación instantánea.
- **Gran capacidad para dar respuestas simultáneas:** Como seres humanos tenemos la capacidad de comunicarnos únicamente con un cliente a la vez, mientras que los chatbots tienen la capacidad de comunicarse hasta con miles de clientes de forma simultánea, lo que conlleva a automatizar los procesos de la empresa.
- **Disponibilidad 24/7:** Ciertamente, cuando necesitamos comunicarnos con algún tipo de servicio, debemos esperar hasta el siguiente día para recibir respuesta a nuestra solicitud. Esto es algo que ha tendido a disminuir al implementar un chatbot, ya que este podrá atender en cualquier hora del día.
- **Menor tiempo de respuesta:** Un chatbot atiende y responde a cualquier interacción con los usuarios, de forma inmediata.

Chatbots durante la pandemia COVID-19

El desarrollo de chatbots se incrementó generado a causa del COVID-19, entre las necesidades más importantes se encontraron en mantener el distanciamiento social, obtener ventajas competitivas en ámbitos empresariales y responder preguntas relacionadas con COVID-19.

A pesar de que los chatbots tienen mucha aplicación en ámbitos empresariales se podría decir que se vieron ampliamente impulsados al tratar de mantener el distanciamiento social y responder preguntas relacionadas con el COVID-19, claro ejemplo puede ser el chatbot implementado por la Organización Mundial de la Salud haciendo uso de WhatsApp para responder preguntas frecuentes, bancos y restaurantes que hacen uso de chatbots en WhatsApp o Messenger para realizar transacciones o pedidos de los usuarios.

Existen múltiples formas de interactuar con el chatbot de la Organización Mundial de la Salud, la forma más popular es haciendo uso de WhatsApp, basta con ingresar al link que proporciona la Organización Mundial de la Salud (<https://bit.ly/who-covid19-whatsapp>) e iniciar una conversación con el chatbot que podrá dar información respecto a términos de uso, recomendaciones para prevenir un contagio, estado actual de la vacuna y mucha otra información relacionada con el COVID-19.

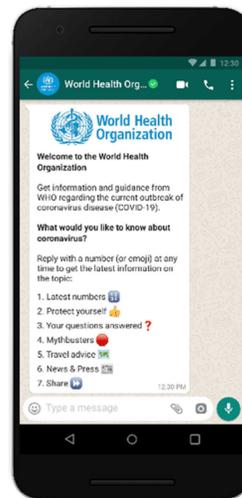


Imagen 3. Chatbot de la Organización Mundial de la Salud para realizar preguntas relacionadas con el COVID-19

Fuente. WhatsApp

Continuación del apéndice 1.

Es importante que conozcamos los conceptos sobre chatbots, ya que a partir de ellos podemos identificar el tipo de solución que podríamos implementar en el negocio o empresa en el que estamos actualmente.

Los beneficios que nos proveen los chatbots son muchos, pero entre los más importantes podemos encontrar la disponibilidad 24/7 lo que nos ayuda a que, aunque no atendamos personalmente, el proceso de atención se realiza de manera automática.

Para el actual año 2021, el incremento en el uso de los chatbots se reflejará de manera más alta, ya que gracias a este tipo de aplicaciones ayudan a mantener el distanciamiento social.

Ante la situación provocada por el COVID-19, muchos proveedores de la nube se han puesto en marcha en facilitar este tipo de herramientas, tales como AWS, Google y Microsoft. Este tipo de negocio tendrá mucha demanda gracias a que son sistemas automatizados proveen las funciones que necesitemos conforme las necesidades del negocio. Esto es de gran beneficio para ambos, proveedor de cloud y cliente.

La pandemia ha hecho que el recorrido de los chatbots en la Curva de Gartner se haya acelerado permitiéndonos saber si esta tecnología será productiva a largo plazo esto gracias a muchas organizaciones que están empezando a implementarlo.

Los chatbots son aplicables en casi todas las organizaciones que poseen servicio al cliente, esto se debe a que usa un lenguaje natural para su interacción y se requiere de poca o de ningún entrenamiento técnico.

Referencias

- [1] Laurence Goasduff, «Smarter With Gartner», Top Trends on the Gartner Hype Cycle for Artificial Intelligence, 12 septiembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://gtnr.it/3m8PWEM>. [Último acceso: 2 febrero 2021].
- [2] Laurence Goasduff, «Smarter With Gartner», 2 Megatrends Dominate the Gartner Hype Cycle for Artificial, 28 septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://gtnr.it/3syb5dL>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [3] Niccolo Mejia, «EMERJ The AI Research and Advisor Company», The Chatbot Landscape – 20 Chatbot Applications Across Industries, 23 agosto 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39sf0Bg>. [Último acceso: 2 febrero 2021].
- [4] WhatsApp Editors, «WhatsApp», The World Health Organization launches WHO Health Alert on WhatsApp, 20 marzo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39sfkQu>. [Último acceso: 3 febrero 2021].
- [5] Oracle Team, «Oracle», What Is a Chatbot?, 27 mayo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3rCCfin>. [Último acceso: 04 febrero 2021].
- [6] Ditrendia Editors, «Ditrendia», Chatbots: estadísticas y ejemplos de uso en banca y seguros, 31 enero 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31ygz1>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [7] Himani Ramvani, «The Encrypted Blog», What is a Chatbot?, 17 junio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fu6Ewl>. [Último acceso: 04 febrero 2021].
- [8] Vishal, «SmatBot», What Is A Chatbot And What They Can Do For Your Business?, 08 febrero 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31Af02E>. [Último acceso: 04 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.

Compras en línea, aplicaciones y teletrabajo

Erick Fernando Reyes Mancilla - fernandoreyes182@gmail.com

¿Alguna vez ha comprado en una tienda en línea? suena como un mercado nuevo, pero este tipo de mercado lleva desde 1980 ¿Interesante no? esto ha cambiado y mejorado con el nacimiento de internet y el surgimiento de dispositivos inteligentes. ¿Has oído hablar sobre el teletrabajo? Es un concepto que alude al trabajo directamente desde el hogar y fue acuñado por Jack Nilles en 1973. Actualmente estos términos han sido de ayuda para sobrellevar el trabajo con la pandemia COVID-19, innovando en las áreas empresariales, sanitarias y el ámbito personal y familiar, la comunicación se vio afectada al complicarse el contacto social con los familiares y amigos, por lo que los servicios de mensajería hacen mediante videollamadas una comunicación personal. Claramente no es posible sin la ayuda del internet y los dispositivos para acceder.



Imagen 1. Dispositivos inteligentes
Fuente. ABC Blogs

Inversión tecnológica a nivel empresarial

Debido a las condiciones del mercado actual la inversión tecnológica es una necesidad primordial para cualquier empresa, prevaleciendo y satisfaciendo la demanda de los clientes. La pandemia Covid-19 (SARS-CoV-2) ha influido en la manera de realizar el trabajo, la implementación del teletrabajo para cumplir con las medidas sanitarias adecuadas evitando pérdidas humanas.



Imagen 2. Tecnología en las empresas
Fuente. Fundación Barredo

Teletrabajo

El teletrabajo o trabajo a distancia, bajo los percances que ha ocasionado el surgimiento de la pandemia, se ha vuelto en la solución para evitar en su mayoría el número de contagios. Permite trabajar en un lugar diferente a la oficina, usualmente en el hogar. Las TICs necesarias para estas tareas son principalmente PC, Internet, celular, teléfono y cámara digital, entre otras. Algunas aplicaciones enfocadas a este modo de trabajo son utilizadas tanto por empresas como por instituciones académicas para llevar a cabo las actividades correspondientes sin propagar el contagio, dentro de algunas aplicaciones necesarias se encuentran: Zoom, Cisco Webex, Microsoft Teams, Google Hangouts, etc.

Continuación del apéndice 1.

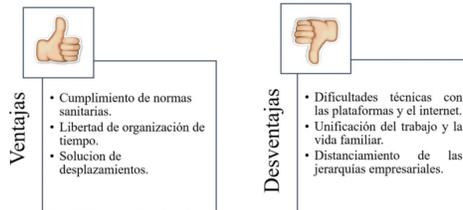


Imagen 3. Ventajas y desventajas del teletrabajo
Fuente. Elaboración propia

Compras en línea

El e-commerce trae consigo la comodidad de comprar desde casa con tan solo portar algún dispositivo con acceso a internet evitar la aglomeración de los centros comerciales, variedad de opciones del producto que se requiere, tiendas online las 24 horas, son algunas de las características que la modalidad de compra virtual ha traído debido al distanciamiento social y como medida de prevención al contagio.



Imagen 4. Compras en línea
Fuente. Expok

Innovación en salud

La innovación en salud ha fomentado el desarrollo de tecnologías y servicios cambiando sistemáticamente la promoción de la salud por la prevención de la enfermedad, sector que ha sido afectado drásticamente por la pandemia Covid-19 (SARS-CoV-2) por ser el sector encargado de ayudar a reducir la crisis sanitaria. Claramente el servicio de salud del país no estaba preparado para el incremento drástico de pacientes, de esa manera las tecnologías y la función de los ingenieros ha proveído aplicaciones y nuevas herramientas al soporte de la crisis sanitaria.

Por lo tanto, el teletrabajo y las compras en línea son innovaciones actuales causadas por la pandemia Covid-19 (SARS-CoV-2, sin embargo, la dificultad de recibir ayuda de proveedores extranjeros ha motivado a varios países subdesarrollados a construir nuevos proyectos locales para solventar la escasez de dispositivos médicos.

Referencias

- [1] Sofía Rodríguez, «Axiacore», ¿Por qué las empresas deben invertir en tecnología?, 23 enero 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39uBLVh>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [2] Elena Bello, «IEBS», ¿Cómo ha afectado el Covid-19 al aumento de eCommerce?, 29 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2QO3SYV>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [3] Eva María Rodríguez, «Actualidad de commerce», Ventajas y desventajas de comprar online, 18 abril 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PnjoKX>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [4] Ferdinando Regalia, «BID», La verdadera innovación en salud, 29 junio 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PpDbtc>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [5] «elHospital», COVID-19: Motor de innovación en dispositivos, 10 junio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3mixppD>. [Último acceso: 2 febrero 2021].
- [6] Alejandro Murillo, «Observatorio de innovación educativa», ¿Qué es innovación educativa?, 03 octubre 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3u7NCR1>. [Último acceso: 02 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.



¿Qué podemos aprender del COVID-19 en los negocios?

Ing. Neftalí de Jesús Calderón Méndez
Especialista Invitado
neftalicalderon@gmail.com

Más que un tema de salud, la pandemia del COVID-19 ha evidenciado falencias, brechas y problemas en el ámbito empresarial, actualmente en la era digital se está viviendo la cuarta revolución industrial con avances tecnológicos que van más allá de nuestra imaginación, sin embargo, muchas empresas no se encuentran en este nivel, y otras ni siquiera están preparadas para adoptar nuevas tecnologías.

De tal manera se puede dar como referencia los teléfonos móviles los cuales por medio de aplicaciones se han convertido en un anexo de del cuerpo humano.

La diversidad de actividades en las cuales nos apoyamos todos los días con estos aparatos, por lo tanto, teniendo muchas cosas al alcance de la mano y que nos hace ser más productivos, ¿por qué no adoptamos tecnologías en nuestros negocios?

Gran cantidad de empresas en Guatemala los procesos de transformación digital están aún en pañales, hay negocios en los cuales todavía se realizan procesos de forma manual, no existe ningún tipo de automatización y en otras donde empiezan a dar los primeros pasos en la digitalización existe desconocimiento y temor a conocer nuevas tecnologías.

Los dueños o gerentes de las empresas deben comprender que es necesario hacer un cambio cultural dentro de sus organizaciones, orientado

hacia la transformación digital, dejar que la tecnología realice los procesos operativos y permitir que el talento humano se dedique a la creatividad, innovación, descubriendo nuevas oportunidades y de esa manera generar valor de una forma efectiva.

El éxito de las empresas dependerá de automatizar lo previsible y que las habilidades humanas se enfoquen en lo que no se puede prever y en liderar a sus equipos de trabajo.

No es sencillo dar ese salto, pero es necesario, tomando en cuenta que la competencia si da pasos de cambio en nuevas automatizaciones, el COVID-19 a obligado a muchos negocios ha dar esos cambios sin poner excusas al factor económico, si bien es cierto que en muchos casos la empresa no cuenta con los recursos para invertir en una nueva tecnología, existen modelos de renta donde se puede diluir la inversión y ver un retorno a corto o mediano plazo.

Como ya lo mencioné, es necesario hacer un cambio cultural, no es necesario estar presente para realizar el trabajo, hay quienes creen que si los empleados se encuentran haciendo Home Office no necesariamente están trabajando y existe una desconfianza pasiva hacia este tipo de práctica, por esa razón cuando se empezaron a levantar las restricciones, en muchos negocios, se pidió que regresaran al trabajo presencial.

Continuación del apéndice 1.

Si el personal tiene claro cuáles son sus responsabilidades y existen métricas para determinar cualquier brecha que pueda existir en el trabajo que se debe realizar y lo que se está realizando, no es necesario tener a todos los empleados en las oficinas, no es necesario estar dando indicaciones de qué es lo que deben hacer, lo que sí deben tener claro los empleados es que son responsables de los recursos que se les ha asignado y tienen que rendir cuentas de estos recursos. Y al mencionar recursos, no son únicamente recursos físicos, el tiempo también es un recurso, la información es un recurso, y debe existir

un proceso de rendición de cuentas de cómo están administrando estos recursos.

No sabemos con certeza que nuevos retos nos espera en el futuro próximo, en 2019 fue el COVID-19 que nos forzó a realizar cambios bruscos en nuestra forma de trabajar, y obligó a muchas empresas a dar el salto hacia la digitalización, pero de lo que sí podemos estar seguros es que ninguna empresa puede quedarse estática, de lo contrario los negocios que no se adaptan pasarán a ser irrelevantes.



Ahora trabajamos todos en

USAC - SICOIN

Sistema de Contabilidad Integrada
SICOIN / Descentralizadas (PROD-SRV1) <https://sicoindes.minfin.gob.gt/>

USAC TRICENTENARIA | GOBIERNO DE GUATEMALA | MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS | SIF - SIAF



Continuación del apéndice 1.



RADIO 92.1 FM
Universidad

web radiou.usac.edu.gt
f [/universidad921](https://www.facebook.com/universidad921)
t [@universidad921](https://twitter.com/universidad921)
5478-1217
PBX: 2207-9090
Cabina: 2207-9017 y 18



JARDÍN BOTÁNICO
— CECON-USAC —

De lunes a viernes de 8:30 a 15:00 horas
Nacionales Q.3.00, Extranjeros Q.10.00
Entrada por Calle Mariscal Cruz 1-56, z.10
Teléfonos: 2334-6064 y 2361-5450
jardinbotanicousac@gmail.com

Se ofrecen recorridos guiados con previa cita. Reservar al correo educacion.jardinbotanico@gmail.com o a nuestra fan page [f/jardinbotanicousac](https://www.facebook.com/jardinbotanicousac)



BIOTOPO CERRO CAHÚ

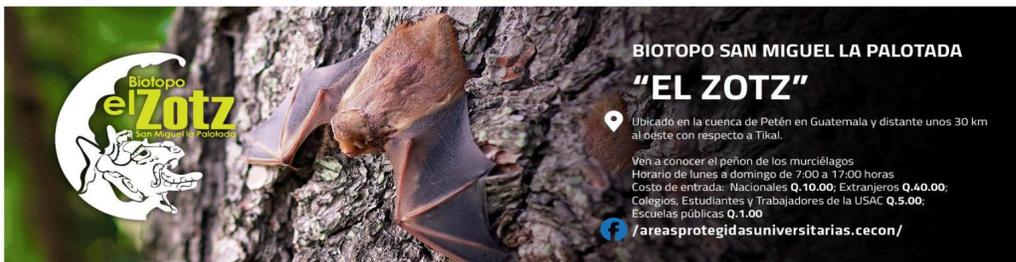
Ubicado en el Departamento de Petén.

Cuenta con acceso a la playa del Lago Petén-Itza, senderos, miradores, área para acampar, salón de reuniones, observación de animales

Horario de lunes a domingo de 7:00 a 17:00 horas
Costo de entrada: Nacionales **Q.10.00**; Extranjeros **Q.40.00**;
Colegios, Estudiantes y Trabajadores de la USAC **Q.5.00**;
Escuelas públicas **Q.1.00**

[/areasprotegidasuniversitarias.cecon/](https://www.facebook.com/areasprotegidasuniversitarias.cecon/)

Fotografía: David Creswell



BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA
"EL ZOTZ"

Ubicado en la cuenca de Petén en Guatemala y distante unos 30 km al oeste con respecto a Tikal.

Ven a conocer el peñón de los murciélagos
Horario de lunes a domingo de 7:00 a 17:00 horas
Costo de entrada: Nacionales **Q.10.00**; Extranjeros **Q.40.00**;
Colegios, Estudiantes y Trabajadores de la USAC **Q.5.00**;
Escuelas públicas **Q.1.00**

[/areasprotegidasuniversitarias.cecon/](https://www.facebook.com/areasprotegidasuniversitarias.cecon/)

Continuación del apéndice 1.

SECCIÓN II



EDUCACIÓN
CIENCIAS SISTEMAS & TECNOLOGÍA

ECYS
ESUELA DE INGENIERÍA, EN CIENCIAS Y SISTEMAS

Continuación del apéndice 1.

La educación guatemalteca en tiempos de pandemia COVID-19

Carlos Andree Avalos Soto - aavalosoto@gmail.com
Sergio Geovany Leal Cardona - sgleal97@gmail.com

La educación superior en Guatemala antes de la pandemia era una relación social difícil, debido a la diferencia de clases; El derecho a la educación no era visto como tal sino un privilegio para las personas de la clase social alta y media, con un total de 16 universidades dentro del país solo una de ellas es de acceso público, por tal motivo, en Guatemala, solo el 2.6% de la población entre 18 y 26 años tienen acceso a una educación superior.

En marzo de 2020 se registró el primer caso de COVID-19 en Guatemala, abordando medidas extremas y soluciones rápidas para combatir el virus, los sectores de la economía, salud, laboral y educación fueron los más afectados; para esta última se creía que la solución otorgada por el gobierno no afectaría en nada a la población estudiantil e incluso se pensó por algunos catedráticos que los estudiantes, tendrían más tiempo para estudiar, sin tomar en cuenta la confrontación de las variables a las que se enfrentó el grupo social de escasos recursos económicos.



Imagen 1. Centros de Educación vacíos
Fuente. Paola Villafuerte

La migración de las clases físicas a las clases virtuales fue la metodología aplicada para continuar con la educación en el país sin cambiar los métodos de enseñanza y sin invertir en recursos para los catedráticos y los estudiantes, por consiguiente la mayoría de sectores se vieron afectados, los catedráticos se encontraron obligados a adaptarse a las nuevas tecnologías para poder comunicarse con los estudiantes, lo cual resultó un gran reto puesto que la mayoría de ellos no estaban acostumbrados a la tecnología y el uso de herramientas digitales.

La población estudiantil también asumió un gran reto en esta nueva modalidad de estudios, a pesar de estar más familiarizado con la tecnología, la adversidad de problemas de recursos económicos, trabajo y mala distribución del tiempo.

Problemas de recursos

La Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con una población estudiantil con diversidad económica, sin embargo, la mayoría, de la población estudiantil es de escasas posibilidades económicas, dificultando de esa manera el poder costear el pago de una computadora e internet, los cuales se volvieron los recursos básicos para estudiar.

Factores con mayor impacto



Compartir recursos tecnológicos entre los miembros de la familia

Continuación del apéndice 1.



Necesidad laboral por parte de todos los miembros de la familia



Dificultad de atención médica



Imagen 2. Estudiante recibiendo clase de forma virtual

Fuente. CEPAL-UNESCO

La educación a distancia funciona a plenitud en países como USA, Inglaterra, Alemania y otros, sin embargo, se debe tomar en cuenta que en países como Guatemala se requiere que todos los sectores básicos sociales respalden la nueva metodología educativa.

Referencias

- [1] Luis Miguel Reyes, «Fundación Libertad y Desarrollo», Coronavirus y sus efectos sobre la educación, 09 mayo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39x9Bc5>. [Último acceso: 04 febrero 2021].
- [2] Horacio Álvarez Marinelli; Elena Arias Ortiz; Andrea Bergamaschi; Angela López Sánchez; Alessandra Noli; Marcela Ortiz Guerrero; Marcelo Pérez Alfaro; Sabine Rieble-Aubourg; María Camila Rivera; Rodolfo Scannone; Madiery Vásquez; Adriana Viteri, «Inter-American Development Bank», La educación en tiempos del coronavirus: Los sistemas educativos de America Latina y el Caribe ante COVID-19, mayo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3cC5nSC>. [Último acceso: 04 febrero 2021].

FARMACIA UNIVERSITARIA
AL CUIDADO DE TU SALUD

Farmacia Universitaria
Venta de Medicamentos y Suplementos Vitamínicos

De Lunes a Viernes de 8:00 a 19:00 horas.
Sábados de 8:00 a 12:30 horas.

PBX: 2418-8000
Exts.: 83240 / 9662

2418-9662
2418-7722

Edificio de Recursos Educativos, 2do Nivel Farmacia Universitaria, zona 12 (Biblioteca Central).
✉ farmaciauniversitaria@usac.edu.gt

Continuación del apéndice 1.



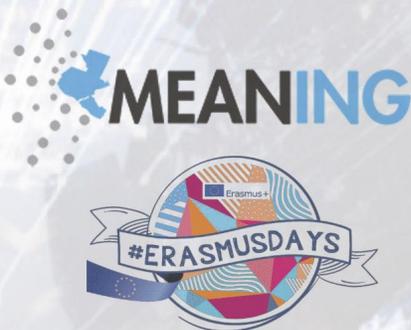
Una nueva Maestría para ECYS inicia en tiempos de pandemia COVID-19

Ing. Marlon Orellana
Especialista invitado
marlonorellana2005@gmail.com

Antecedentes

En el año 2020 en pleno transcurso de una nueva pandemia que azota la humanidad, y con múltiples retos en pro de continuar avanzar en las mejoras de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, el Sr. Director Msc. Ing. Carlos Alonzo con un equipo de trabajo liderado por mi persona, tomamos el reto de rescatar un proyecto de beneficio para la Escuela, el cual consistió en un proyecto de maestría con el aval de la Unión Europea, en conjunto con tres países, Maribour-Eslovenia, Alicante-España y Cork (Irlanda).

Siendo un proyecto que surge del abandono previo; con pocos o nulos entregables de valor; lo cual requirió en un lapso de 6 meses construir una nueva malla académica bajo los lineamientos y estándares requeridos de la UE. La meta y el reto fué muy ambicioso y el tiempo era reducido, reuniones continuas y entregables en los avances cada quince días como lo estableció la PM del proyecto Denisse Galvin de Australia, radicada en Alicante España.



Los retos

Desde una coordinación en el Salvador se garantizó continuar con los lineamientos de entregables y formalidades que eran requeridas para cumplir con el plan del proyecto; en el cual el equipo de ECYS formados por personal de USAC y apoyado por expertos de industrias de primer nivel formaron lo que llamamos “la Maestría que todos quisiéramos llevar”. Implicando muchas horas de esfuerzo que correspondieron dejar huella para nuestra siguiente generación; pensamiento que deberemos preguntarnos años después; ¿Qué hicimos por nuestro país, nuestra universidad y por nuestra gente?

El objetivo

La meta era septiembre 2020 los entregables requeridos debían de estar en manos de la PM y de la entidad certificadora que avaló que la maestría fue construida con los estándares esperados, usando los estudios e investigaciones realizadas en Guatemala un año antes.

Las limitantes no fueron obstáculo para el nuevo grupo Meaning de ECYS, impregnar de nuevas ideas hicieron de la Maestría para la industria con especialidad en Ciencias de la Computación, una oportunidad con nuevas líneas de investigación en unidad con Cloud Computing, Data Mining e IoT.



Continuación del apéndice 1.

El resultado

Se realizó la presentación de la Maestría para el comité de la UE y a la entidad certificadora, siendo USAC y la maestría en Ciencias de la Computación la que logró brindar todos los entregables requeridos para lo que esperaba la PM; todo esto presentado en inglés como el programa ERASMUS Meaning lo quería; siendo esto el insumo principal para iniciar la carrera de la aprobación de la maestría a lo interno de la USAC siendo sancionado por la facultad de ingeniería inicialmente y su junta directiva así como posteriormente el CSU para confirmar que a finales de octubre 2020 la maestría era una realidad para la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.

Una nueva visión

Con equipo físico donado para el programa ERASMUS Meaning el arrancar el programa de la Maestría con especialidad en Ciencias de la Computación va más allá de gozar de ordenadores, cañoneras o equipo convencional el cual será para uso de los cursos avanzados de la Maestría en Computación. Cabe resaltar que no solamente los cursos y contenidos son el mayor atractivo de esta Maestría sino el recurso humano que se ha logrado involucrar con preparación, que actualmente el egresado espera de un profesor cuya formación debe trascender siendo formado en universidades del primer mundo la cual garantizan que el conocimiento que se comparte es el esperado para que las oportunidades de esta Maestría para ECYS brinda, triplicando en sus tres grandes áreas las oportunidad de conjuntar trabajo especializado o simplemente enfocarse en una de ellas para el mercado laboral local o internacional.

PENSUM DE ESTUDIOS
INSCRIPCIÓN Q2, 200 POR CURSO / Q3, 200 POR TRIMESTRE
 HORARIO DE CLASES: SABADOS 7:00 A 11:00 HRS.

<p>PRIMER TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 101 Evaluación y mantenimiento del entorno industrial</p> <p>MIRCC 102 Fundamentos de modelado y simulación</p> <p>MIRCC 103 Teoría básica de la estadística</p> <p>TERCER TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 306 Bases de datos</p> <p>MIRCC 307 Introducción a la computación en la nube</p> <p>SEM 02 Seminario II: protocolo</p> <p>QUINTO TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 511 Análisis avanzado de datos</p> <p>MIRCC 512 IoT avanzado</p> <p>SEM 03 Seminario III: informe final</p>	<p>SEGUNDO TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 204 Fundamentos de programación y scripting</p> <p>MIRCC 205 Fundamentos de redes y automatización</p> <p>SEM 01 Seminario I: metodología de la investigación</p> <p>CUARTO TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 408 Introducción a la minería de datos</p> <p>MIRCC 409 Introducción al análisis de datos</p> <p>MIRCC 410 Fundamentos de IoT</p> <p>SEXTO TRIMESTRE</p> <p>MIRCC 613 Soluciones integradas en la nube</p> <p>MIRCC 614 Minería de datos avanzada</p> <p>MIRCC 615 Fundamentos de gestión de proyectos</p>
---	--

Un nuevo horizonte

ECYS busca que de manera local y global el egresado tenga oportunidades en el mercado laboral, pero sobre todo trascienda con educación certificada en Europa llevando al egresado sancarlista a incursionar en los entornos industriales haciendo uso de tecnología para automatizar, generando sistemas inteligentes que aprenden de ellos mismos infiriendo conocimiento.

Descubrimos que debemos ver fuera para cosechar mejores Frutos dentro de Guatemala, este fue el mayor aprendizaje que tuvimos para construir esta nueva Maestría.

Continuación del apéndice 1.



Características Y Funcionalidades de las Plataformas E-learning para la Educación Superior

Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
Especialista Invitado
pazcampos@gmail.com

La idea inicial de este artículo nació antes de la pandemia, podía observar en mi trabajo que estuvieron haciendo el esfuerzo de adoptar una herramienta e-learning para realizar un piloto de como impartir clases virtuales y preparar a la universidad para ese tipo de educación y en un futuro ofrecer carreras, cursos, diplomados en esa modalidad, sin embargo en ese momento inicio la pandemia y se giró la instrucción de parte del gobierno de dejar de impartir clases de forma presencial, fue un giro de 180 grados en los planes de hacer pilotos para testear cómo funcionaría la plataforma en las clases no presenciales.

Fue algo inesperado que obligó a las entidades de educación superior a iniciar con la educación en línea o virtual haciendo uso de plataformas e-learning y de esa manera paliar la emergencia, pero lo primero que se tenía que evaluar eran los costos de utilización de las mismas, entonces todo quedo dependiendo de las posibilidades de cada entidad educativa superior. Como lo indicaba al principio la idea de la realización de este tema surgió por ese piloto que se había realizado con una herramienta e-learning que en mi trabajo se había adoptado en un inicio y con la cual se aprendió a trabajar de forma virtual, con esa plataforma se aprendió a realizar el llenado de contenidos en cada sesión, además de realizarse exámenes desde la misma.

Según los estudios realizados en este documento se pudo llegar a concluir que las instituciones de educación superior se inclinaron al uso de herramientas de software libre, las instituciones que han hecho uso de las plataformas de paga son las que tienen las posibilidades de soportar ese gasto en plena pandemia, la herramienta más utilizada

Moodle, a pesar de que la suite de Google tiene dos herramientas montadas en su aplicación la de videoconferencias y el LMS, mientras que las que utilizaron Moodle hicieron uso de la plataforma de videoconferencias que más les gusto porque no siempre es la misma.

Buscando algunas investigaciones anteriores al respecto de los LMS que se utilizan en las instituciones guatemaltecas en la actualidad y en plena pandemia no se encontró alguna que mencioné algo al respecto de las utilizadas en el país, habiendo una infinidad de productos ahora en el mercado gracias a la pandemia, en Guatemala son 5 las plataformas más utilizadas.

Con esta investigación se trata de crear un documento en donde se hace un análisis de las plataformas utilizadas para que el lector pueda conocer con qué tipo de plataformas las instituciones educativas de educación superior enfrentaron la crisis actual.

Materiales y métodos

En el estudio se analizaron las 15 universidades que trabajan en el país, se hizo uso de una encuesta con 7 preguntas las cuales fueron realizadas a personal docente de las mismas, y ellos nos indicaron como fue que se hizo la elección de la plataforma, algunas universidades ya tenían su herramienta adoptada ya que estaban en pruebas piloto para iniciar con la educación virtual en algunas carreras, pero otras si ni pasaba por la mente de los gerentes y y administradores de las mismas que iban a tener por fuerza que hacer uso de esas plataformas para poder sobrevivir la crisis.

Continuación del apéndice 1.

Gracias a sus múltiples características, las plataformas virtuales de aprendizaje tienen múltiples beneficios para todos los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto incluye a maestros, alumnos, padres e instituciones educativas por igual.

	Universidad	Plataforma	Videoconferencia
1	Universidad de San Carlos	Moodle	meet
2	Universidad Mariano Galvez	blackboard	collaborate ultra
3	Universidad del Valle	canvas lms	bigblue button
4	Universidad San Pablo	classroom	zoom
5	Universidad Mesoamericana	Moodle	meet
6	Universidad Rural	classroom	meet
7	Universidad Rafael Landívar	blackboard	collaborate ultra
8	Universidad del Istmo	blackboard	collaborate ultra
9	Universidad Panamericana	teams	teams
10	Universidad Internaciones	Moodle	collaborate
11	Universidad Da Vinci	moodle	collaborate
12	Universidad Regional	moodle	zoom
13	Universidad de Occidente	moodle	meet
14	Universidad Galileo	GES	zoom
15	Universidad Francisco Marroquín	blackboard	collaborate ultra

Tabla 1: Plataforma LMS por universidad

Fuente: Elaboración propia

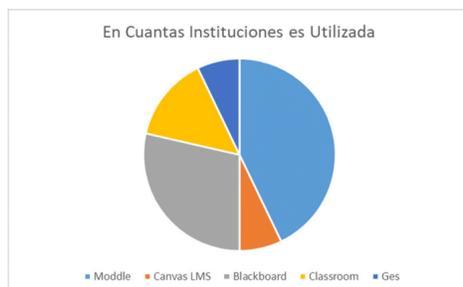


Imagen 1: En cuántas instituciones es utilizada la plataforma LMS

Fuente: Elaboración propia

Herramienta de Videoconferencia	Plataforma de Videoconferencia más Utilizada
Google Meet	3
Collaborate ultra	6
Bigblue button	1
Zoom	4
Microsoft Teams	1

Tabla 2: Plataformas de videoconferencias por universidad

Fuente: Elaboración propia

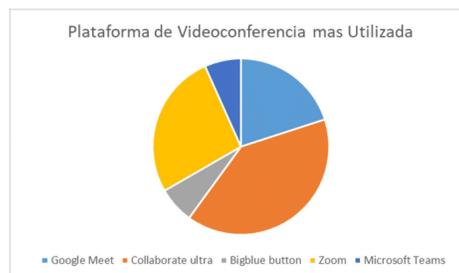


Imagen 2: Plataforma de videoconferencia más utilizada

Fuente: Elaboración propia

Se pudo mencionar con esto que la plataforma LMS más utilizada en Guatemala es Moodle, y la plataforma de videoconferencia más utilizada es Collaborate Ultra. Con estos resultados se puede concluir que las instituciones se inclinan por el software libre ya que no constituye en costos para las instituciones los costos tienen que ver con el gasto de internet, el gasto de la infraestructura tecnológica (servidores donde se aloja la plataforma) para soportar las plataformas, además de la contratación de un administrador de la misma.

Discusión

Según el análisis de los resultados, la investigación nos quiere orientar a dar a conocer las plataformas que se utilizan en el país en las instituciones de educación superior, además de describir las características de cada una, enumerar las ventajas y desventajas de las mismas, dar a conocer los LMS que más se utilizan en las instituciones de educación superior, desarrollar criterio de comparación entre las diferentes plataformas, además de definir que es una plataforma.

Según los resultados las universidades al observar el cambio que tenían que realizar iniciaron de emergencia el análisis de que plataforma utilizar y en los mismos se refleja que por los costos se inclinaron por las de software libre, e iniciaron las capacitaciones a los docentes en el uso de las mismas.

Continuación del apéndice 1.

Por esto mismo según los resultados que arrojó la investigación nos indican que la pandemia vino a provocar un decrecimiento en la inscripción del alumnado en las universidades privadas, se pudo observar que la contratación de docentes, la cual venía creciendo hace unos años, se vino a pique, las instituciones tuvieron que quedarse con los docentes más antiguos que tenían y ya no pudieron darle oportunidad según las inscripciones a algunos de reciente contratación, esto por los costos que implicaba la disminución de alumnado a causa de la pandemia, además para el alumnado el costo de estudiar se elevó ya que ahora se tenía que pensar en el costo del internet, el costo de los equipos como laptops y computadoras personales para poder recibir clases.

Si el alumnado no tomaba en serio esto se corría el riesgo de no poder continuar con su preparación académica y en por el lado de las instituciones tenían que correr con el gasto de una persona que administraría el servidor que alojaría la plataforma, además de la compra del servidor donde se alojaría la misma, si no se hacía se corría el riesgo de desaparecer ya que la competencia que mantienen entre las instituciones en el país lo provocaría.

Referencias

- [1] José Gomera, «José Gomera», Plataformas virtuales: definición, características, beneficios y ejemplos, 01 febrero 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3g0KwKF>. [Último acceso: 28 febrero 2021].



Continuación del apéndice 1.



Continuación del apéndice 1.

Estadísticas de una pandemia, la importancia del análisis de datos

Luis Manuel Morales López - oy.lmml@gmail.com
Danilo Urías Coc - d14urias@gmail.com

Segundo a segundo se produce una gran cantidad de información, y la velocidad con la cual se originan los datos en cualquier formato tiene un crecimiento exponencial, realmente esto no es algo nuevo, ya que desde el año cero se han creado datos de interés, la diferencia es que en la actualidad muchos de estos datos se guardan y digitalizan para un posterior análisis. Este análisis lo podemos denominar una ciencia, ya que por medio de ella podemos examinar un grupo de datos con un propósito, obtener conclusiones de la información que se ha guardado o simplemente ampliar el conocimiento sobre distintos temas relacionados con los datos obtenidos.

Existe un grupo de etapas que permiten el proceso de análisis de datos, lo primero es encontrar un problema; una necesidad real, acá se define el foco y el objetivo del porqué se analizará la información. Como segunda etapa tenemos la recolección y la limpieza de los datos, la obtención de estos puede llevarse a cabo por medio de encuestas, pruebas en laboratorios, con pacientes, nutrirse de datos de marketing en redes sociales, entre otros. Proseguimos a homogeneizar los datos en cuanto a un formato que definamos, eliminamos datos que no son de interés y almacenamos la información de utilidad. Antes de obtener una conclusión de la información recolectada debemos explorar y analizar la misma, estas acciones las podemos realizar por medio de herramientas tecnológicas, que unidas con técnicas de estadística se traduce la data a gráficas y características que podamos interpretar y llegar a la anhelada conclusión. En la actualidad existe una gran cantidad de herramientas computacionales que auxilian el

manejo y presentación de información. Cabe mencionar que no es posible determinar medidas eficientes y eficaces cuando no se tiene un sustento cuantitativo sobre el cual tomar decisiones, los datos permiten una serie de acciones como la comparación y la proyección que permiten anticipar el impacto de un fenómeno y por consiguiente evitar desastres. Los datos de los que se dispone en la actualidad han sido una materia prima importante para proporcionar a los expertos de las distintas ramas científicas una forma de estudiar y conocer la manera en la cual la pandemia ocasionada por el COVID-19, se encuentra evolucionando, así como también apoyar en estudios del comportamiento humano ante un problema que va más allá de la salud ya que, intervienen otros temas importantes como la economía y la sociedad.

El análisis de datos por medio de metodologías de trabajo que integren tecnologías Cloud, Big Data, Analytics, Inteligencia Artificial y otras tecnologías, permite a las organizaciones aprovechar al máximo lo que ofrecen los datos que han obtenido, esto facilita que dicha organización mejore de gran manera la información que tiene disponible para la toma de decisiones. En general estos conceptos se relacionan con empresas que buscan tener una visión completa de sus clientes, reducir el gasto de marketing, saber cómo optimizar los mercados y procesos existentes. Sin embargo, hay que tener claro que como todas las nuevas implementaciones el avance del análisis de datos no solo se enfoca en aspectos de negocio, sino también los relacionados con la vida cotidiana, desde ámbitos deportivos hasta ámbitos de salud, ya que el poder que otorga en análisis de los datos es de gran beneficio, gracias a las herramientas y técnicas estadísticas se obtienen ayudas visuales para que las personas puedan tomar las mejores decisiones, por ejemplo: al realizar un estudio donde se muestra que casi el 100% de un grupo de personas califica un

Continuación del apéndice 1.

medicamento como efectivo, al visualizar un gráfico que da a conocer la reducción de la incidencia de una enfermedad, este medicamento es aceptado por el consumidor.

En el 2020 la humanidad se enfrentaba a un problema grave que parecía casi desconocido, un momento de crisis global que implicó buscar soluciones en tiempo récord. El problema se extendía por todo el mundo amenazando la economía, la sociedad y sobre todo las vidas humanas. Ante tal preocupación equipos multidisciplinarios echaron a andar sus mejores talentos, tal es el caso de los expertos en análisis de información, capaces de convertir simples datos en información valiosa para la toma de decisiones. De hecho, esta situación ha demostrado cómo la gestión de los datos está íntimamente relacionada con el impacto que la pandemia de la enfermedad por SARS-CoV-2 ha provocado. Cuando nos encontramos dentro de una pandemia y necesitamos una respuesta eficaz y eficiente para determinar cuáles son los factores que detienen o apresuran la transmisión del virus así como identificar los grupos poblacionales que están en alto riesgo. Para comprender la dimensión que abarca un evento epidemiológico, es de suma importancia que podamos llevar a cabo el análisis de información respecto a reportes pasados, actuales, y proyectar la forma precisa.

El análisis de datos por medio de herramientas tecnológicas dentro de la industria médica, beneficia a esta rama, ya que se puede segmentar la población en grupos según las características sociosanitarias similares y rangos de riesgo, permitiendo analizar la eficacia o efectos adversos de un fármaco o tratamiento implementado, elaborando un gran campo estadístico sobre la información obtenida de los pacientes y detectar con anticipación las necesidades de los mismos al requerir una atención especializada, juntamente con la obtención de patrones de comportamiento, en este caso un virus o bacteria que se estudia en la población.

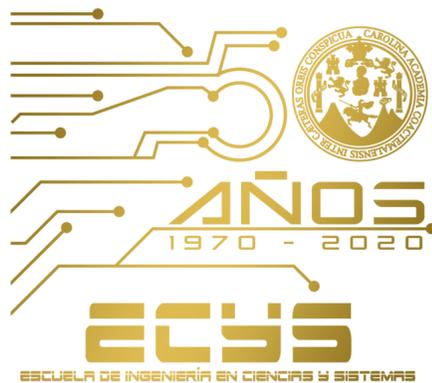
Debido a la pandemia del COVID-19 y sus consecuencias, los países se encuentran ante una crisis sanitaria, económica y social. Una situación de gran alcance y profundidad que exige acciones que den respuesta a cada uno de los problemas que han surgido ante la crisis, obligando a los gobiernos a buscar soluciones rápidas y eficaces, tal es el caso de Corea del Sur y Alemania, gracias al análisis de datos, obteniendo información respecto a una gran cantidad de pruebas médicas realizadas como prevención, permitieron a estos gobiernos el obtener datos para trazar una línea de estudio respecto a la propagación del virus y de esta forma aislar a una importante proporción de los portadores del virus. Junto a este análisis se refuerza el cuidado de la población de estos gobiernos por medio de la creación de aplicaciones que tiene su base en el análisis y el modelado de datos, a lo cual denominan Vacuna Digital, una opción eficiente que busca la prevención y evita la dispersión de la enfermedad mientras se obtiene una vacuna biológica. Por otro lado, nuestra región, por el momento, debe seguir haciéndole frente a esta pandemia, con el propósito de cuidar la seguridad sanitaria de la ciudadanía, así como el desarrollo económico del país, sin descuidar y arriesgar la vida de los más vulnerables, quienes son los más afectados.

El análisis de datos puede aportar grandes beneficios a la medicina y actualmente puede ser un aliado para sobrellevar la pandemia de la enfermedad por COVID-19, ya que por medio de esta ciencia se puede evaluar la calidad de la asistencia médica hacia los individuos y ofrecer un trato personalizado a cada paciente, juntamente crear soluciones al momento de la toma de decisiones basadas en datos reales previamente obtenidos, favoreciendo a la población un plan de cuidado personal brindando información actualizada sobre temas sanitarios. Además, el análisis de datos puede utilizarse como un método predictivo para esta enfermedad, ya que este tipo de métodos se encargan de obtener información nueva o histórica y manipularla para predecir patrones de comportamiento, construcción de sistemas de alertas inteligentes, pronóstico y evolución de las enfermedades y predicción del gasto sanitario.

Continuación del apéndice 1.

Referencias

- [1] Jordi Olle Sanchez, «Conceptos Claros», El secreto para Analizar Datos como un pro que un consultor estadístico nunca te contaría, 21 julio 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3suVlrX>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [2] «GRUPO BIT BUSINESS ANALYTICS», ¿Qué es el análisis de datos y cómo funciona?, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3u6P4TO>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [3] «ISOTools», ¿Cuál es la importancia de realizar un análisis de datos en tu organización?, 13 abril 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3u37LHW>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [4] Fran Leal, «El Periodico», El coronavirus realza el valor de la analítica de datos para gobiernos y empresas, 10 junio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dhIP9R>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [5] «Organización Panamericana de la Salud», Por que es importante el desglose de datos durante una pandemia, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3frluEy>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [6] «Universidad de Alcalá», La importancia del análisis de datos en al medicina, 17 diciembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3cAHKtA>. [Último acceso: 05 febrero 2021].



Continuación del apéndice 1.

Immersive learning en tiempos de pandemia mediante el uso de AR-VR

Carlos Antonio Campaneros Benito - carloscampaneros@gmail.com

Jeannira Del Rosario Sic Menéndez - jeannirasic@gmail.com

La tecnología ha sido siempre una herramienta crucial para el ser humano, el cual ha buscado nuevas soluciones para los problemas y necesidades actuales; En el ámbito educativo, se ha implementado la educación inmersiva, la cual ha dado resultados favorables al atraer la atención del estudiante, implementado tecnologías basadas en realidad virtual y realidad aumentada. Algunas de estas soluciones son compendia, IDTM, enseñanza de la historia por parte de los museos y Arki, así mismo, muchas compañías han desarrollado gadgets que pueden darle al usuario una mejor experiencia con la realidad virtual y realidad aumentada.

¿Qué es immersive learning?

El aprendizaje inmersivo brinda la oportunidad de que el estudiante pueda adquirir, implementar y desarrollar sus conocimientos en marcos de trabajo virtuales de forma personal y realista, es un método innovador de aprendizaje que cambia los modelos actuales de aprendizaje, basado en el uso de herramientas tecnológicas para obtener la atención del estudiante sumergiéndolo en una nueva realidad que disminuye la distracción en el ambiente de aprendizaje, evita la monotonía de los sistemas clásicos de enseñanza, apoyando la retención de información.^[1]

Entre sus beneficios se encuentra:

- El estudiante tiene la opción de interactuar con objetos en vivo para su aprendizaje.
- Ayuda al estudiante a desarrollar su imaginación y creatividad.
- Herramientas novedosas que genera interés en el estudiante y abre nuevas oportunidades a mejores resultados.

Herramientas

Para poder llevar a cabo su cometido, immersive learning se basa en varias tecnologías de las que toma alguna característica con el fin de aumentar la adquisición de conocimientos y reducción de la curva de aprendizaje, entre los cuales destacan:

Realidad aumentada (AR – Augmented Reality)

Es una tecnología que le permite al usuario poder interactuar con elementos virtuales en un ambiente físico del entorno real, aumentando la posibilidad de interactuar con herramientas de trabajo fuera del alcance físico, como poner en sus manos un motor eléctrico en funcionamiento.

Realidad virtual (VR – Virtual Reality)

Es la tecnología que permite al usuario interactuar en un entorno inexistente, simulando todo aquello que el usuario puede llegar a percibir. Una experiencia totalmente ajena a la realidad que permite colocar al estudiante en un ambiente fuera del alcance físico, como llevarlo a una operación a corazón abierto desde la sala de su casa.

Compendia

Un software que haciendo uso de AR-VR, permite al estudiante interactuar con láminas educativas que cobran vida, viajar a sitios inhóspitos, darle vida a su sitio de trabajo virtualizando un aula interactiva donde convive con otros compañeros.^[2]

Continuación del apéndice 1.



Imagen 1. Uso de la herramienta Compedia
Fuente. Compedia

IDTM

Plataforma educativa propiedad del Tecnológico de Monterrey, que busca llevar al estudiante a realidades virtuales para experimentar procesos de ingeniería como laboratorios químicos, data center, construcciones, fabricas con líneas de embalaje, etc. [3]



Imagen 2. Iniciativa de educación inversiva TEC
Fuente. Tecnológico de Monterrey

Moverio

Es un gadget de la rama de los Smart glasses diseñado para el AR, permitiendo videoconferencias, reproducción de video y navegación web. [4]



Imagen 3. Smart glasses de Moverio
Fuente. Epson

Museos

Los museos tienen diferentes herramientas educativas que ayudan a los estudiantes al desarrollo de un aprendizaje inmersivo. Entre los museos que poseen estas tecnologías se encuentran el museo nacional de Singapur, la galería de arte en Toronto, la institución Smithsonian, entre otros. [5]



Imagen 4. Exposición "Stroy of the forest"
Fuente. National Museum of Singapore

Arki

Innova el CAD (Computer Aided Design), busca poder llevar esos diseños a la vida real para que el estudiante no tenga que imaginarse la construcción ya terminada. Brinda la posibilidad de manipular los diseños en un entorno real, permitiendo la mejora del diseño, tomar consideraciones de construcción y realizar simulaciones de uso. [6]



Imagen 5. Ejemplo del uso del programa Arki
Fuente. Darfdesign

Continuación del apéndice 1.

Gear VR

Es el visor de realidad virtual desarrollado por la compañía Samsung, permite tener interacción con más de 800 aplicaciones móviles con fines educativos. Incluye dos controles de mando que permiten movilizar el punto de enfoque agilizando el movimiento en tareas educativas como excursiones virtuales a lugares lejanos. Cuenta con una opción de espacios virtuales que permiten tener videoconferencias presenciales haciendo uso de scanner y modelación 3D, que nos colocaran en salones virtuales para poder tener perfectamente una clase.^[7]



Imagen 6. Visor Gear VR
Fuente. Samsung

Hololens 2

Un visor de realidad mixta que combina la potencia de realidad aumentada y virtual en un solo dispositivo. La idea original estaba enfocada en el mercado laboral, pero decidieron explorar el mercado educativo con simulaciones de procesos de aprendizaje complejos. Cuenta con una gran galería de contenido educativo para que el estudiante puede interactuar y un apartado de diseño con el fin de modelar proyectos para verlos realizados en la vida real.^[8]



Imagen 7. Visor Hololens 2
Fuente. Microsoft

Referencias

- [1] Jitender Kumar, «eLearning Industry», Everything You Need to Know About Immersive Learning, 24 enero 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ckDmio>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [2] «Compedia», Augmented & Virtual Reality Education Software, 30 noviembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3cgrpKp>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [3] «Tecnológico de Monterrey», Aprendizaje nmersivo, 31 enero 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3INKBCm>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [4] «Epson», Moverio Augmented Reality, 21 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3riw8zG>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [5] Charlotte Coates, «Museum Next», How Museums are using Augmented Reality, 17 septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3IMehQu>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [6] «Darfdesign», Create new realities, 08 diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3d5m1sL>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [7] «Samsung», Gear VR With Controller, 23 agosto 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3skbJvq>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [8] «Microsoft», Hololens 2, 02 agosto 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3sn4B19>. [Último acceso: 05 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.

Realidad virtual y aumentada como alternativa de laboratorios a distancia

Jeralmy Alejandra de León Samayoa - jeralmy0598@gmail.com

Carlos Manuel García Escalante - manuelg.e99@gmail.com

La virtualidad y realidad aumentada han sido tecnologías de las cuales ya se han iniciado en otros ámbitos, pero con el paso de los años y ante las necesidades que ha provocado la pandemia Covid-19 se ha involucrado en laboratorios debido a la educación a distancia; La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por un dispositivo inteligente. La realidad virtual orientada a la educación es donde un usuario está frente a un computador y ve en su pantalla una simulación del laboratorio teniendo periféricos que le permiten moverse dentro del laboratorio y realizar los experimentos.

Durante la pandemia de COVID-19 se ha manifestado un empuje digital y tecnológico en la sociedad, una de las primeras medidas que han tomado los países es el cierre de centros educativos, obligando a la adaptación de una educación remota. Por consiguiente, la tecnología es la mejor forma de integrar nuevos recursos y metodologías para el aprendizaje. Sin embargo, uno de los problemas son los laboratorios remotos ya que eventualmente los estudiantes no logran los objetivos y experiencias prácticas.

Las tecnologías denominadas realidad aumentada y realidad virtual son una alternativa para abordar las áreas con laboratorios remotos, permitiendo una interacción entre lo virtual y el mundo real.

La realidad virtual (RV) se define como “un entorno generado por una computadora con escenas y objetos que parecen reales, lo que hace que el usuario se sienta inmerso en su entorno” ^[1] y la realidad aumentada (RA) como “una tecnología que permite superponer elementos virtuales a nuestra visión de la realidad” ^[2], estas tecnologías brindan herramientas, entornos y aplicaciones que se pueden aplicar en áreas como la ingeniería, seguridad, medicina, arquitectura y otras en las que la resolución de problemas están ligados a cómo se analizan los datos facilitando la comprensión.

La realidad aumentada y virtual es la realidad del futuro educativo, la tecnología ya es un factor significativo que impacta en el sector educativo con contenido digital, aulas inteligentes y evaluaciones en línea. La implementación de nuevas tecnologías como AR y VR permitirá a los estudiantes y maestros explorar y aprender de manera efectiva. La AR VR en la educación primaria especialmente puede tener un impacto significativo, ya que mejora el aprendizaje de habilidades fundamentales de una manera divertida y atractiva, permite a los estudiantes aprender más rápido y proporcionar una mejor experiencia de aprendizaje.

Por consiguiente, la educación superior a menudo categoriza materias sofisticadas; Aprovechar la tecnología inmersiva puede dar vida a temas complejos e impulsar la formación profesional ^[3].

Las herramientas de realidad virtual y aumentada están mejorando las clases de biología y salud y bienestar para los estudiantes de K-12 a través de laboratorios virtuales seguros y excursiones que van

Continuación del apéndice 1.

al interior del cuerpo. Si bien el uso de aplicaciones AR y VR puede ser más común para el aprendizaje avanzado, las escuelas K-12 pueden implementar estas herramientas para crear un plan de lecciones atractivo para enseñar a los estudiantes cómo funcionan ellos y la vida a su alrededor ^[4].

La tecnología de realidad virtual permite aprender cenestésicamente, así como al oír y ver, los estudiantes que usan un visor de realidad virtual pueden viajar a un laboratorio de ciencia virtual donde pueden realizar actividades que nunca podrían hacer en un ambiente de clase normal, ya sea experimentando con sustancias volátiles o diseccionando una variedad de animales. Un estudio sobre la formación médica encontró que el aprendizaje de la realidad virtual da como resultado una retención del 80 por ciento, mientras que solo el 20 por ciento de la información se retiene sólo una semana después del entrenamiento tradicional.

Según la teoría del cono de experiencia de Edgar Dale, las personas recuerdan el 10 por ciento del material que leen, el 20 por ciento de la información que escuchan y el 90 por ciento de lo que hacen y experimentan. Hacer y experimentar están en la timonera de la tecnología de realidad virtual. La interactividad de la realidad virtual permite a los estudiantes ver, escuchar y hacer, ofreciendo una experiencia de aprendizaje práctica que aumenta significativamente el conocimiento y la retención ^[5].



Imagen 1. VR educativa y aprendizaje en casa
Fuente. Stambol

En la actualidad existen varias universidades que aplican estas tecnologías, un ejemplo es la plataforma EON Reality AVR en la nube. El desarrollo de aplicaciones con AVR facilita que los profesores y estudiantes participen en clases magistrales de diseño de programas y lecciones. Sus principales características es multiplataforma, brinda marcadores de conocimiento como texto, voz, video, datos 3D, video de asistencia remota streaming, permite lecciones guiadas por el profesor o el autoaprendizaje en los alumnos. Esta plataforma proporciona modalidades diferentes en las que pueden crear una lección usando el modo táctil de teléfono inteligente, realidad virtual o realidad aumentada y lecciones de realidad aumentada desde el hogar que permiten que los maestros pueden crear lecciones personalizadas con la opción de incluir fotos, videos y voces grabadas para que aparezcan en el entorno que se encuentra el alumno, desde su sala de estar o su dormitorio. Un ejemplo de esto, es la exploración de un volcán o el estudio del sistema nervioso con prácticas y lecciones de realidad aumentada en los hogares de los estudiantes ^[6].

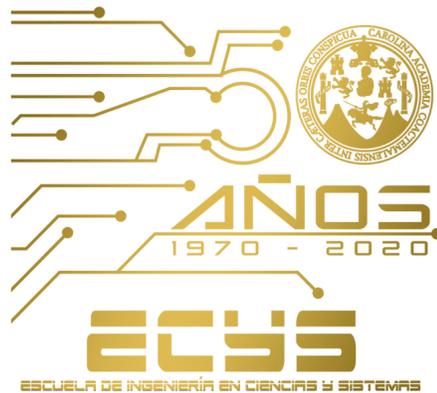


Imagen 2. Plataforma AVR
Fuente. The AVR Lab

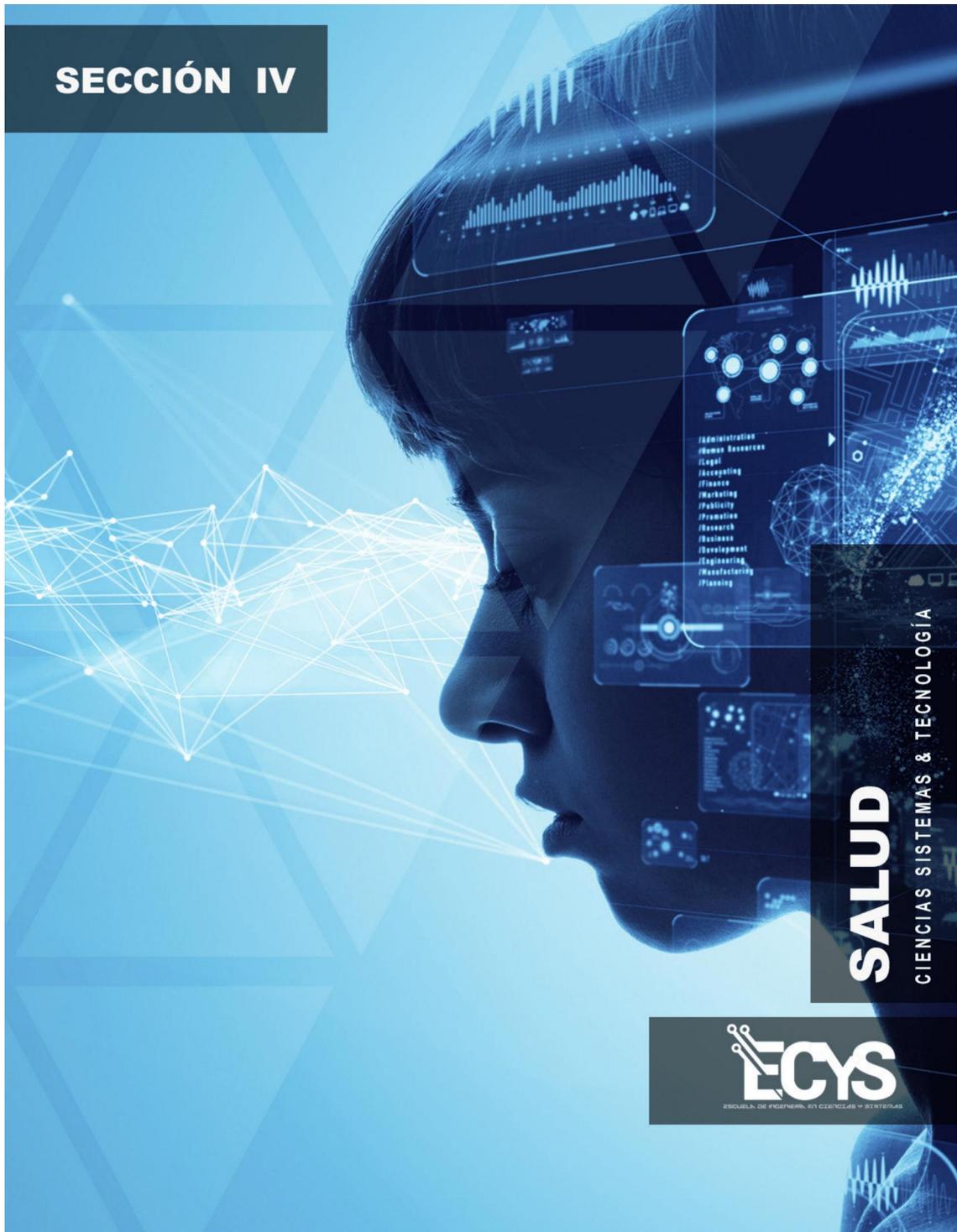
Continuación del apéndice 1.

Referencias

- [1] «Iberdrola», Virtual Reality: another world within sight, 07 abril 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ciysCs>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [2] «Iberdrola», Augmented Reality: the real world with different eyes, 15 febrero 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31jhai4>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [3] «X cube labs», How AR & VR Are Significant for the Education Sector in 2020 and Beyond, 12 agosto 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3snpmtB>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [4] «Edtech», K-12 Teachers Use Augmented and Virtual Reality Platforms to Teach Biology, 28 marzo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2P9p6Qx>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [5] «MarketScale», Virtual Reality is a Natural Next Step in Remote Learning, 30 septiembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3tXWkBn>. [Último acceso: 05 febrero 2021].
- [6] Dan Lejerskar, The AVR platform & VR products for education & enterprise, mayo 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3INmLqq>. [Último acceso: 05 febrero 2021].



Continuación del apéndice 1.



Continuación del apéndice 1.

El impacto de la analítica en tiempos de crisis: Big Data en Guatemala

Julián Isaac Maldonado López - julmal1234@gmail.com

Angel Manuel Miranda Asturias - a.manuel.miranda99@gmail.com

Cada click, cada búsqueda, cada “Me gusta”, prácticamente cualquier acción que nosotros realizamos dentro de nuestros dispositivos se almacena en algún lado, analizada luego por empresas para poder darnos una experiencia de usuario más personalizada, utilizando lo que llamamos Big Data.

Big Data no solo se refiere a poder almacenar grandes cantidades de información en algún lugar, Big Data se puede tomar como la acción de almacenar grandes cantidades de datos para después analizarla con un propósito específico. En palabras de Bernard Marr, en su libro Big Data In Practice, “Big Data hace referencia al hecho de que ahora somos capaces de recolectar y analizar datos de formas que eran simplemente imposibles algunos años atrás”^[1]. Aunque se lea como algo tan simple, Big Data no siempre ha estado presente en la sociedad, es algo bastante reciente que ha madurado con el transcurso de los años.

En 1951, el primer ordenador comercial, UNIVAC 1, fue adquirido por la Oficina de Censo de Estados Unidos. Este realizó unos cálculos y predicciones estadísticas imposibles hasta ese momento, y logró predecir el resultado de las elecciones presidenciales de 1952 utilizando únicamente un recuento del 1% del total de los votos^[2]. Demostrando así el poder que tiene el analizar grandes cantidades de datos, lo que conocemos como Big Data.

Como cualquier tecnología, Big Data cuenta con una infinidad de áreas donde puede influir y tiene aplicaciones, básicamente cualquier

información puede ser almacenada y analizada. Existen aplicaciones para seguridad, videojuegos, salud, etc. Grandes empresas utilizan Big Data para crear un mundo más personalizado. Empresas como Facebook, Instagram o Twitter que según nuestros gustos generan una forma más cómoda de ser utilizadas.

Por ejemplo, en la industria bancaria y de seguridad, la Comisión de Bolsa de Valores (SEC, por sus siglas en inglés) está utilizando Big Data para monitorear la actividad del mercado financiero. Esto para analizar la información en busca de actividades comerciales ilegales dentro del mercado^[3]. También grandes bancos, fondos de cobertura y otros grandes en el mercado financiero utilizan Big Data para el análisis comercial, predicción, entre otros usos.

Para el ámbito de la salud, actualmente se está estudiando el uso de Big Data junto con inteligencia artificial para manejar de una mejor manera la pandemia. Para determinar que una persona esté contagiada de COVID-19, existen 2 pruebas, aunque estas técnicas son muy refinadas, el problema surge en el procedimiento de recolección de las pruebas manualmente, además de la enorme cantidad de información que existe en todo el mundo relacionado con esta enfermedad.

Una técnica complementaria a las técnicas de detección de COVID-19 es el uso de inteligencia artificial, Big Data y otras tecnologías para realizar estudios en diferentes escalas estadísticas, imagenológicas y probabilísticas de información^[4]. En consecuencia, a esta aplicación, es evidente el uso de estas técnicas para optimizar los procesos de diagnóstico temprano de esta enfermedad que está dejando al mundo contra las cuerdas.

Continuación del apéndice 1.

En primer lugar, es necesario analizar la coyuntura de manera objetiva. No es saber ajeno que, como país, estamos atrasados en el sector de innovación y tecnología, sin embargo esto último puede parecer un poco precipitado de afirmar, trabajos de investigación realizados, como el encargado por parte de la Oficina del Economista Jefe para América Latina y el Caribe en el Banco Mundial^[5], buscan dar una explicación a este fenómeno y, si bien el explicar los resultados obtenidos a detalle no es objeto del presente artículo, es importante resaltar que se identificó una relación directamente proporcional existente en Centroamérica entre la educación y la inversión en investigación y desarrollo, que eventualmente tiene un impacto directo negativo en el sector mencionado al principio. Al publicar el INE la interpretación del más reciente censo elaborado en el país^[6], se hizo mención que solo el 7.9% de la población posee educación superior, esto habla por sí solo de la situación en la que nos encontramos.

Queda entonces un poco más claro que de por sí la entrada de una nueva tecnología al país representa un gran reto; debido a ello una tendencia que no es necesariamente exclusiva a nuestro territorio es el hecho de que, si bien existe una gran oportunidad y abundancia de datos para recolectar, existe bastante recelo o falta de voluntad para hacerlo por parte de grandes empresas e incluso del mismo gobierno. El sector privado en muchos de los casos opta por la gestión y mantenimiento de sus propios data centers, lo cual eventualmente restringe la posibilidad de escalarlos a la misma capacidad que tengan de hacerlo, en lugar de confiar en terceros que romperían estas barreras, como lo son servicios de almacenamiento en la nube a nivel corporativo y dar lugar al manejo masivo de datos.

Es por ello por lo que el Big Data es una oportunidad, una que no se puede pasar por alto. Somos testigos de una era donde el alza del de la telefonía móvil llegó a tal punto que existen más teléfonos celulares que habitantes en Centroamérica^[8]. Eso representa una posible entrada de tantas para la elaboración de modelos que permitan conocernos mejor: preferencias, capacidad de movilidad, intereses, preocupaciones, etc., que eventualmente dicha información y su posterior análisis se conviertan en la guía para acatar y combatir situaciones que involucren rápida acción, sin pasar por alto nuestra realidad, donde incluso hay vidas en juego. La aceptación y disposición por romper las barreras que tanto nos limitan pueden ser el camino que solo el tiempo dirá hasta dónde puede llegar.

La tecnología avanza de la mano con la sociedad. Dependiendo de la información que genere o necesite la sociedad, así se comportará la tecnología. En los últimos años han surgido muchas tecnologías nuevas, entre estas el Big Data para hacer un mundo más personalizado para las personas.

Big Data se puede complementar con otras tecnologías para poder resolver problemas actuales, incluidos el combatir la pandemia que cambió por completo al mundo. Además de contar con múltiples aplicaciones, que se ven día con día dentro de nuestra sociedad.

Guatemala puede ver en Big Data una oportunidad de resolver situaciones en donde se necesite acción inmediata. Aún sin que exista el problema, mediante el análisis de los datos. Actualmente debido al confinamiento se están generando mayores cantidades de datos, por lo que esta debería de ser analizada para tomar acciones futuras.

Continuación del apéndice 1.

Referencias

- [1] Bernard Marr, «Wiley», Big Data In Practice, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fdQ3Ny>. [Último acceso: 31 enero 2021].
- [2] Enrique Martín; Rafael Caballero, «Universidad Complutense de Madrid», Las bases del Big Data, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31fx25t>. [Último acceso: 31 enero 2021].
- [3] «Simplilearn», Top 10 Big Data Applications Across Industries, 31 enero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2QsbeBd>. [Último acceso: 02 febrero 2021].
- [4] Jairo Márquez Díaz, «SciELO», Inteligencia artificial y Big Data como soluciones frente a la COVID-19, 23 noviembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39eCcD0>. [Último acceso: 01 febrero 2021].
- [5] Andrés Rodríguez-Clare, «Econstor», Innovation and Technology Adoption in Central America, julio 2005. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2Qxv3IT>. [Último acceso: 31 enero 2021].
- [6] «INE», Resultados Censo 2018, diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39dTXT2>. [Último acceso: 01 febrero 2021].
- [7] «INCAE Business School», 10 señales de que eres competitivo utilizando análisis de datos, 10 enero 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3tVyF4C>. [Último acceso: 31 enero 2021].
- [8] «Revista SUMMA», Centroamérica tiene más teléfonos celulares que habitantes, 15 abril 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31jtjDY>. [Último acceso: 2 febrero 2021].

Ahora trabajamos todos en

USAC - SICOIN

Sistema de Contabilidad Integrada
SICOIN / Descentralizadas (PROD-SRV1) <https://sicoindes.minfin.gob.gt/>



Farmacia Universitaria

Venta de Medicamentos y Suplementos Vitamínicos

De Lunes a Viernes de 8:00 a 19:00 horas.
Sábados de 8:00 a 12:30 horas.

PBX: 2418-8000
Exts.: 83240 / 9662

2418-9662
2418-7722

Edificio de Recursos Educativos, 2do Nivel Farmacia Universitaria, zona 12 (Biblioteca Central).
✉ farmaciauiversitaria@usac.edu.gt

Continuación del apéndice 1.

Inteligencia Artificial en la Prevención del COVID-19

Sebastián Sánchez Túchez - sebastiantuchez0@gmail.com

Franklin Estuardo Velásquez Fuentes - franklinvelasquez35@gmail.com

El área del Deep Learning o aprendizaje profundo es un campo de la inteligencia artificial que se encarga de desarrollar sistemas capaces de realizar tareas imitando las habilidades humanas, utilizando aprendizaje supervisado y redes neuronales. Algunos ejemplos son reconocimiento de imágenes o reconocimiento de audio y voz. Esto con el objetivo de automatizar tareas repetitivas que requieren la inversión de esfuerzo y tiempo de personal humano, es un área que promete tener muchas aplicaciones y que está siendo revolucionaria en la industria tecnológica.

Para crear un sistema de este tipo es fundamental contar previamente con una gran cantidad de datos correctamente clasificados. Posteriormente, se procede a entrenar el modelo de forma supervisada, esto quiere decir que se define una función de coste o error para medir que tan erróneas o acertadas son las predicciones hechas por el modelo, en base a esto se actualizan los parámetros de la red con el objetivo de minimizar el error, es decir optimizar la función de coste, para ello se utiliza el algoritmo del descenso del gradiente. Al inicio del entrenamiento las predicciones del modelo suelen ser poco acertadas, es por ello que se entrena el modelo varias veces con el objetivo de ajustar los parámetros hasta llegar a una precisión acertada.

Dentro de las diversas arquitecturas existentes de redes neuronales, se encuentran las redes que utilizan operaciones de convolución, estas de forma simplificada, son filtros que se aplican sobre imágenes para detectar características de las mismas, como contornos de figuras y objetos, para reconocer imágenes y clasificarlas.

Detección de Rostros y Mascarillas con el Algoritmo YOLO

El algoritmo YOLO por sus siglas You Only Look Once sirve para detectar Bounding Boxes o cajas de ajuste para detectar objetos dentro de una imagen. Se entrena utilizando imágenes con las cajas delimitando a los objetos previamente clasificadas, posteriormente el modelo debe aprender a predecir nuevos objetos dentro de la imagen y su localización.



Imagen 1. Bounding Boxes para detectar mascarillas dentro de una imagen

Fuente. Towards Data Science

Como en toda aplicación de aprendizaje supervisado, una parte esencial es definir una función de coste para medir el error en las predicciones del modelo y de esta manera buscar optimizar el modelo para minimizar este error. En el caso del algoritmo YOLO mide este error por el porcentaje de intersección entre las cajas de ajuste por el modelo y las cajas de ajuste reales de las imágenes que se utilizan para el entrenamiento. De esta manera se puede medir que tan acertadamente se está prediciendo la detección de un objeto dentro de la imagen.

Continuación del apéndice 1.

Debido a que los archivos de datos con imágenes de rostros y mascarillas no eran sumamente abundantes antes de la pandemia, se pueden utilizar técnicas como Transfer Learning y Fine Tuning que consisten en tomar redes neuronales pre-entrenadas en detección de imágenes en general, para posteriormente agregar capas y entrenarlas para detectar nuevos objetos, en este caso mascarillas; Otro punto importante que fue considerado fue el balanceo entre la cantidad de imágenes con rostros de personas con y sin mascarillas.

Medición de Temperatura con Computer Vision

La temperatura del cuerpo es uno de los signos vitales más importantes, al monitorearlo podemos determinar si el paciente tiene o no fiebre e incluso podríamos determinar el tratamiento a utilizar con esta condición. Debido a la crisis actual y tomando en cuenta que uno de los principales síntomas de COVID-19 es la fiebre, los sistemas de medición de temperatura se han transformado en un tema de investigación y la meta actual es medir la temperatura del cuerpo con exactitud.

Se propuso una solución utilizando inteligencia y una cámara térmica por miembros de la National Taiwan University of Science and Technology [1]. En esta solución se propone crear un modelo de aprendizaje automático que reciba como entrada imágenes captadas por una cámara térmica, las redes neuronales son capaces de detectar y localizar los rostros, por lo cual se necesitan miles de datos para entrenar el modelo. Al detectar el rostro de las personas analizar los valores de la cámara térmica, esto con la ayuda de la red neuronal, es posible determinar la temperatura de las personas vistas a través de la cámara.

El uso de inteligencia artificial y más específicamente del deep learning está liderando una nueva revolución respecto a la forma en que se crea tecnología y resuelven problemas, en donde las máquinas cada vez toman más protagonismo y obtienen habilidades más complejas.

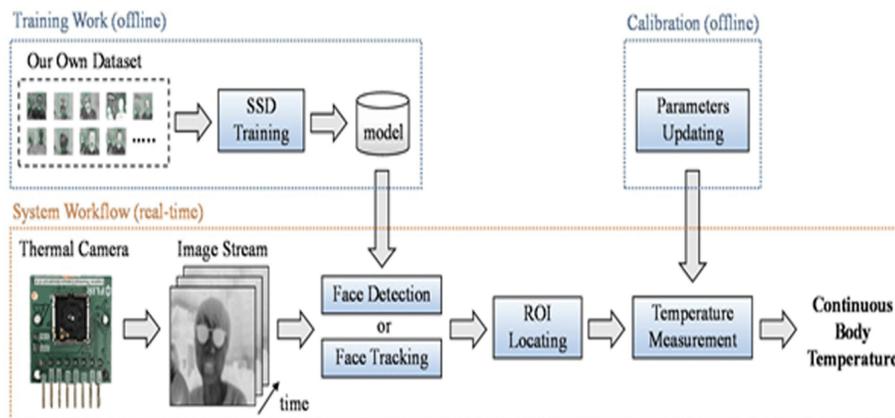


Imagen 2. Diagrama de flujo de la solución propuesta
Fuente. National Taiwan University of Science and Technology

Continuación del apéndice 1.

La automatización a lo largo de las últimas décadas se ha establecido en diferentes áreas y soluciona problemas que podrían ser complejos o riesgosos, como determinar síntomas o prevenir el contagio de COVID-19.

A mediano plazo los contenidos que se enseñan en las Facultades de Ciencias de la Computación de las universidades, deberán cambiar de diferentes formas para agregar a su contenido el uso de las tecnologías revolucionarias como machine learning, deep learning, etc. El uso de visión por computadora puede ser bastante útil para detectar si las personas están acatando el uso de medidas como portar mascarillas o detectar su temperatura corporal de forma automática, permitiendo dar servicio a un gran número de personas y sin la necesidad de tener muchas personas disponibles para brindar el servicio.

Referencias

- [1] Jia-Wei Lin; Ming-Hung Lu; Yuan-Hsiang Lins, «National Taiwan University of Science and Technology», A Thermal Camera based Continuous Body Temperature Measurement System, 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2NPUSRZ>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [2] Álex Escolá Nixon, «Towards Data Science», Face Mask Detection using YOLOv5, 09 noviembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fdgoLZ>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [3] Joseph Redmon; Santosh Divvala; Ross Girshick; Ali Farhadi, «University of Washington», You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3rpSgYO>. [Último acceso: 06 febrero 2021].



Continuación del apéndice 1.

Predicción de casos COVID-19 con Machine Learning

Guillermo Alfredo Peitzner Estrada - guillermopeitzner@gmail.com

Las pandemias no son un fenómeno nuevo, han ocurrido desde que el ser humano se estableció en un territorio formando vínculos sociales, entre las cuatro pandemias más importantes podemos mencionar: La peste negra, la más devastadora de toda la humanidad que dejó más de 200 millones de fallecidos, afectó a toda la región de Eurasia y estuvo presente del 1347 al 1353 a. C., la plaga antonina comprendida entre el 165 a 180 d. C. en el imperio romano que dejó 5 millones de Muertos, la plaga justiniana que se originó en el imperio romano entre el 540 a 542 d. C. dejando más de 25 millones de víctimas mortales. Y la gripe española comprendida entre 1918 a 1920, la plaga afectó todos los países involucrados en la primera guerra mundial y dejó más de 50 millones de víctimas mortales ^[1]. Todas estas pandemias comparten algo en común, aparte de dejar una gran cantidad de muertos a su paso, su duración no se limita a un corto periodo de tiempo, estas pueden durar un par de años o incluso décadas.

El Covid-19 no es la primera pandemia que enfrenta Guatemala, a finales de 1918 y principios de 1919 se desarrolló la gripe española, la percepción inicial del país era de que era una enfermedad local producida por las pésimas condiciones de vida producidas por el terremoto de 1917. Luego de que las autoridades se percataron que no era una simple enfermedad tomaron medidas como cerrar todos los centros educativos, prohibición de eventos públicos, religiosos y mercados. El cierre incluso afectó las actividades económicas. los cuarteles donde se atendían los enfermos colapsaron y el personal médico combatió la pandemia exponiendo a sus pacientes al sol, ya que esto destruía al virus. El verano de marzo ayudó a erradicar la pandemia. El total de víctimas que dejó la gripe española en Guatemala estuvo comprendido entre 75 a 150 mil

equivalentes al 5% de la población de ese momento (2 millones) ^[2]. Comparado a la pandemia actual de Covid-19 (2021) con la de la gripe española se puede mencionar que esta solo ha dejado 6184 muertos hasta el 19 de febrero de 2021. A pesar de que la tasa de mortalidad es bastante baja 5% (febrero de 2021), Guatemala presenta las mismas deficiencias en el sistema de salud, un sistema colapsado y sin capacidad para atender un gran volumen de infectados.

El 20 de enero de 2021 el gobierno de Guatemala estableció medidas por el supuesto relajamiento de la población, que en ese momento se contaban con más de 150 mil casos. Entre las medidas que fueron establecidas podemos encontrar: la reducción de los horarios de los mercados municipales (6 de la mañana a 2 de la tarde), prohibición de ferias comunales, ley seca hasta las 21 horas, prohibición de velorios y entierros masivos, limitar el acceso a playas, lagos y ríos, uso universal de la mascarilla, distanciamiento físico de por lo menos 1.50 metros, higiene de manos con agua y jabón entre otras ^[3]. Al día 19 de febrero de 2021 Guatemala cuenta con más de 170 mil casos, esto deja evidencia que las medidas establecidas por el Gobierno de Guatemala no han sido eficaces; esto debido en una mayor parte a que la población no toma las medidas de seguridad planteadas por el gobierno y el crecimiento de casos en los próximos meses puede ser aún mayor si la población no acata estas medidas y si el país no empieza con el proceso de vacunación.

Covax es un mecanismo liderado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) encargado de la distribución de vacunas contra el Covid-19 a los 187 países que han solicitado su ayuda, entre estos países se encuentra Guatemala. El objetivo de Covax es asegurar el acceso a la vacuna a países en

Continuación del apéndice 1.

desarrollo en un momento histórico en el que existe una gran desigualdad en la distribución de vacunas, esto advertido por la OMS. Entre las vacunas que se distribuirán encontramos: Pfizer (95% de efectividad) y AstraZeneca (70% de efectividad). En la primera fase se distribuirán 337.2 millones de dosis que pueden cubrir a un 3.3% de la población total de 145 países de ingresos medios y bajos. Como se puede observar en la Imagen 1, Guatemala solo contará con un total de 847,200 vacunas que llegarán a finales de marzo^[4]. Siendo este un 4.98% porcentaje del total de la población (17M – agosto 2020).

Lista provisional de distribución

PAIS	VACUNAS PREVISTAS
ARGENTINA	2.275.200
BOLIVIA	992.430
BRASIL	10.672.800
CHILE	957.600
COLOMBIA	2.670.800
COSTA RICA	254.400
REPÚBLICA DOMINICANA	542.400
ECUADOR	885.600
EL SALVADOR	375.480
GUATEMALA	847.200
HAITÍ	876.000
HONDURAS	496.800
MÉXICO	6.472.800
NICARAGUA	504.000
PANAMÁ	216.000
PARAGUAY	357.600
PERÚ	1.770.600
URUGUAY	172.800
VENEZUELA	1.425.600

Fuente: Covax

Imagen 1. Lista provisional de distribución de vacunas de Covax

Fuente. Covax

La población guatemalteca tiene que estar consciente que, aunque exista una luz al final del túnel, el trayecto para llegar ha esta salida es largo (EST. 2022) ^[5]. Los retos que presenta Guatemala en cuanto a salubridad se pueden ver evidenciados en un sistema de salud colapsado, la falta de infraestructura para poder almacenar las futuras vacunas expone al país sumido en una corrupción que parece nunca tener fin ^[6]. Uno de los sectores de la población guatemalteca que está más

expuesto a contraer el virus debido al tipo de actividad que realizan es el dedicado a la economía informal, la que representó el 34.7% del producto interno bruto en 2T 2020 ^[7], entre las actividades más importantes de la economía informal podemos encontrar el alojamiento y servicios de comida, comercio y reparación de vehículos, transporte y agricultura ^[8]. El sector informal comprende el 69.5% de toda la población económicamente activa, esto quiere decir que 7 de cada 10 guatemaltecos depende de sus ingresos para poder vivir ^[9]. Siendo conscientes que el recorrido es largo y que tenemos que atacar las medidas de prevención hasta la vacunación ¿Cómo Guatemala puede hacerle frente a lo que le resta ha esta guerra? Para ganar una guerra lo más importante es conocer al rival, si lo conocemos podemos predecir sus movimientos “Ganará quién sabe cuándo luchar y cuándo no luchar” ^[10]. y de esta forma crear la estrategia más conveniente. Gracias a las Ciencias Computacionales se pueden crear modelos con los que podemos predecir la posible cantidad de casos que pueden ocurrir en el futuro, siendo conscientes de esta posible realidad, existe la oportunidad de estar preparado.

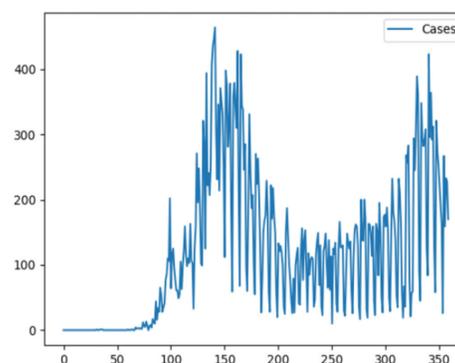


Imagen 2. Cantidad de Casos de Covid-19 en el Municipio de Guatemala desde el día cero al 06 de febrero de 2021. (Datos obtenidos del MSPAS)

Fuente. Elaboración propia

Continuación del apéndice 1.

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala tiene a disposición un Tablero de Covid-19, este cuenta con las estadísticas actuales más relevantes del desarrollo de la pandemia en el país. Entre los datos que podemos encontrar se encuentran los casos confirmados, tamizados y fallecidos por cada municipio a nivel nacional. Estos datos se encuentran tabulados por fecha, son constantemente actualizados y se pueden descargar en un formato de archivo separado por comas ^[11]. Haciendo uso del lenguaje de programación Python, librerías para la manipulación de archivos separados por comas ^[12] y generación de gráficos ^[13], se realizó la Imagen 2 que corresponde a la cantidad de casos confirmados por día en el municipio de Guatemala desde el día cero hasta el 06 de febrero de 2021.

Modelo predictivo

Ahora que conocemos el comportamiento de los datos a través del tiempo, ¿Cómo podemos crear un modelo predictivo a partir de los datos utilizados en la gráfica? Esta es la parte en donde el Machine Learning entra en acción.

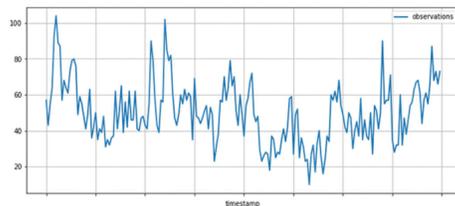


Imagen 3. Serie de tiempo

Fuente. Amazon

El Machine Learning es un área importante de las ciencias computacionales, esta forma parte de la inteligencia artificial, su principal objetivo es crear técnicas para facilitar el aprendizaje por parte de las computadoras por medio del estudio de algoritmos que mejoran automáticamente a través de la experiencia. Estos algoritmos pueden crear modelos en base de datos de muestra para realizar predicciones o decisiones, esto sin el objetivo de

de estar programados exclusivamente para cumplir con esta función ^[14]. Una de las aplicaciones del Machine Learning es el pronóstico de series de tiempo, que es una serie de puntos indexados en orden de tiempo. Una serie de tiempo es una secuencia sucesiva de puntos igualmente espaciados a través del tiempo ^[15], esto se puede observar en la Imagen 3. Si comparamos la Imagen 2 y la Imagen 3 podemos apreciar que estas tienen un comportamiento bastante similar, comparten el mismo principio: puntos indexados a través del tiempo. Facebook creó una librería en Python de código abierto para la generación de modelos que tienen el comportamiento de series de tiempo ^[16], los únicos datos que son requeridos por esta librería son las fechas y las magnitudes asociadas a estas. Haciendo uso de los datos utilizados en la Imagen 2 y de la librería se generó la Imagen 4.

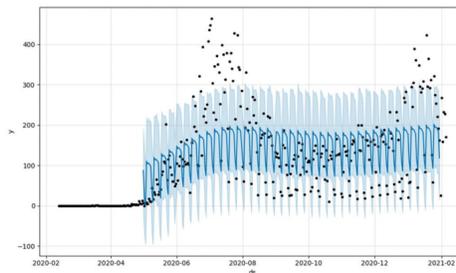


Imagen 4. Modelo predictivo generado a partir de los datos de la Imagen 1

Fuente. Elaboración propia

En la gráfica de la Imagen 3 los puntos corresponden los casos confirmados por fecha en el municipio de Guatemala, la gráfica de color azul corresponde a la prueba del modelo generado utilizando las mismas fechas, el modelo tiene bastantes ocurrencias respecto a los datos originales, aunque existan varios datos atípicos por parte de los datos originales, el modelo fue creado con una muestra de datos bastante baja, si se aumentan los datos de entrada el modelo mejorará, esto gracias a su naturaleza de mejora continua conforme a la experiencia. Con el modelo ya creado y probado, se

Continuación del apéndice 1.

pueden hacer predicciones del futuro como se puede observar en la Imagen 4 y en la Tabla 1, en las cuáles podemos ver una proyección de los casos para el mes de febrero de 2021 (ver recuadro naranja en Imagen 5).

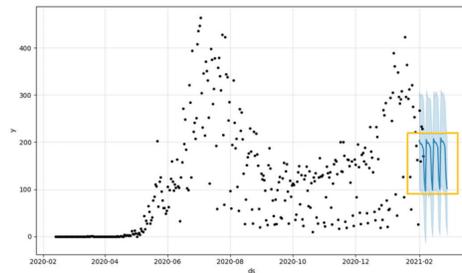


Imagen 5. Modelo predictivo generado a partir de los datos de la Imagen 2
Fuente. Elaboración propia

Fecha	Casos (Estimado)	Casos (Mínimo)	Casos (Máximo)
2021-02-01	203	101	307
2021-02-03	196	94	301
2021-02-06	119	21	226
2021-02-09	197	95	300
2021-02-12	187	79	290
2021-02-15	207	107	308
2021-02-18	195	91	288
2021-02-21	208	111	303
2021-02-24	201	93	300
2021-02-27	125	16	227

Tabla 1. Predicción de número de casos por fecha.
Fuente. Elaboración propia

El 12 de febrero es el día con menor cantidad de casos mínimos estimados, el día 15 de febrero se estima la mayor cantidad de casos como estimación máxima, siendo un crecimiento del 290% en tan solo 3 días para llegar a un pico máximo de la estimación equivalente a 229, con un reporte diario de 76 casos por día en el periodo de tiempo comprendido entre el 12 y 15 de febrero según el pronóstico del modelo utilizado. En el departamento de Guatemala se cuenta con 752 camas para atender pacientes Covid-19 según INCYT esto representa el menos del 1% de la ocupación para atender al total de

pacientes confirmados positivos (promedio diario – 120 según estadística del MSPAS) de Covid-19 en el 2020. Si no se toman las medidas preventivas en el periodo de una semana el ocupamiento de las camas disponibles en el municipio de Guatemala estaría saturado por los casos positivos confirmados (casos moderados y severos).

Comparando los resultados del modelo respecto a los casos infectados por día hay una variación con los datos reales del 37%; siendo más conservador el modelo demostrando un promedio mucho más bajo de lo que nos arroja el análisis de los datos en un periodo de tiempo desde que inicio hasta febrero de 2021.

Conclusiones

- Las pandemias tienen una duración bastante prolongada.
- Para poder evitar la propagación del virus la sociedad guatemalteca debe acatar todas las medidas de prevención hasta la vacunación.
- Con la ayuda del Machine Learning podemos crear modelos que nos brinden información acerca de cómo se puede comportar un determinado fenómeno en el futuro.
- La precisión de un modelo generado con Machine Learning va a depender del volumen de datos con el que es provisto, entre más datos mejor.
- Para refinar la proyección con Machine Learning es conveniente conocer otros modelos utilizados en diferentes países y acoplarlos a datos que Guatemala provee.
- Los modelos predictivos facilitan la toma de decisiones porque amplían nuestra visión del futuro.

Continuación del apéndice 1.

Referencias

- [1] «El Confidencial», Las cuatro epidemias más mortales de la historia, 29 abril 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2Pw6pGN>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [2] José Molina Calderón, «Prensa Libre», Gripe española vista con ojos de militar, 08 julio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3sozHFT>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [3] Irving Escobar, «Prensa Libre», Coronavirus: Guatemala emite nuevas disposiciones ante el “relajamiento” de la población, 20 enero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fhLVwi>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [4] «BBC News», Coronavirus: los países de América Latina que recibirán antes las vacunas del Covax, 04 febrero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bbc.in/3d6FXeN>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [5] School of Public Health, «Harvard T.H Chan», Intermittent social distancing may be needed through 2022 to manage COVID-19, 14 abril 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PyXaW3>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [6] Luisa Paredes, «El Periódico», Guatemala inaugura cuarto frío para las vacunas contra COVID-19, 15 diciembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3clHtum>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [7] «Banco de Guatemala», Producto Interno Bruto Trimestral, octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PpKHUJ>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [8] Urías Gamarro, «Prensa Libre», ¿Cuánto representó la economía informal en Guatemala en 2019?, 20 diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3so5eri>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [9] «Nómada», Covid-19: El drama del sector informal cuando quedarse en casa no es una opción, 21 abril 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2QA15nr>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [10] Sun Tzu, «Editorial Auto Desarrollo», El Arte de la Guerra, 2012. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [11] «Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social», Situación de COVID-19 en Guatemala, 13 marzo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31kNiSx>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [12] «Pandas», API Reference, 30 enero 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fhTh2S>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [13] «Matplotlib», Pyplot tutorial, 28 enero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PzNYB6>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [14] «Wikipedia», Machine Learning, 26 febrero 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3cnHSws>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [15] «Wikipedia», Time Series, 11 julio 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/39gDZY5>. [Último acceso: 06 febrero 2021].
- [16] «Facebook», Prophet API (Python), 23 febrero 2017. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31kQOMJ>. [Último acceso: 06 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.

Salud mental y un buen manejo del estrés durante la pandemia

Wendy Aracely Chamalé Boch - wendy.chamaleb@gmail.com

María de Los Angeles Herrera Sumalé - marielosherrerass10@gmail.com

La salud mental engloba el bienestar físico, mental y social; está muy ligada a la forma de pensar, actuar y sentir de cada persona ante la vida. Ayuda a determinar la forma en la que se puede manejar el estrés, las relaciones con los demás y la toma de decisiones.

La salud mental es importante, ya que puede llegar a tener repercusiones en la salud física, ayuda a alcanzar el máximo potencial de cada persona, trabajar de forma productiva y a tener relaciones sanas.

Pero en esta época de pandemia la salud mental de todas las personas se vió afectada, debido a los cambios drásticos en la vida cotidiana, el no ir a la universidad o colegio ocasionó el distanciarse de los amigos, el tener menos tiempo de recreación, dificultad para entregar tareas/proyectos debido a internet, energía eléctrica, etc. El enfrentarse a una nueva realidad como lo es trabajar desde casa, el cual puede resultar más complicado, ya que no se cuenta con un lugar adecuado y podrían existir muchas distracciones, el quedarse sin empleo y sin los recursos para poder sobrevivir, son algunas de las situaciones que generan efectos negativos en la salud mental.

Durante la pandemia se puso a prueba la resiliencia^[1] de cada persona, las personas con una buena salud mental poseen esa capacidad, la capacidad de hacerle frente a las adversidades de la vida, aceptando también que el cambio es parte de la vida y es constante.

¿Qué hacer para tener una buena salud mental?

Es muy frecuente que las personas no le pongan atención a su salud mental y se enfoquen más en la salud física sin embargo para gozar de una salud es necesario tener ambas cosas. Existen diferentes estrategias que nos ayudan a mantener una buena salud mental como:

- **Exteriorizar los sentimientos:** Hable con alguna persona cercana o de confianza, hágale saber sus sentimientos y emociones incluso sus miedos que quizás en estos tiempos difíciles está enfrentando, esto ayudará a que se siente más liberado, muchas veces las personas suelen guardarse sus sentimientos y quizás en el principio no se sienten ahogados por ese sentimiento, sin embargo con el pasar del tiempo, el acumulamiento de emociones llega a un punto de afectar de manera negativa la salud mental.
- **Practicar su actividad favorita:** Actualmente se tiene una mejor oportunidad para practicar su actividad favorita como escuchar música, leer un libro, hacer yoga, etc. Esto es una buena manera de mantener la estabilidad mental.
- **Aceptarse tal y como es:** Es tan importante aceptarse tal y como es, tomarse el tiempo para conocerse mejor, valorarse, no ser tan duros consigo mismo, esto le ayudará a tener una felicidad más completa.

Continuación del apéndice 1.

- **Mantener la calma:** Es muy importante mantener la calma, especialmente durante la situación actual a la que se está enfrentando el mundo; por tanto, ayude a que las personas que lo rodean mantengan la calma, esto para evitar provocar pánico, estrés y agobio.
- **Aceptar las adversidades:** Muchas veces las personas se estresan por situaciones, problemas o cosas que no se pueden cambiar y esto refleja la incapacidad de hacerle frente a los problemas, se debe trabajar en la resiliencia, para poder así aceptar las dificultades que se presenten en la vida y poder enfrentarlas con éxito.
- **Ponerse Retos:** Trata de ponerte retos simples, como aumentar la ingesta de frutas, aumentar la toma de agua, hacer ejercicio por lo menos 3 veces en la semana, al ir cumpliendo estos retos te sentirás mejor contigo mismo por ir alcanzando las metas que te propones.



Imagen 1. Manejo de las emociones en tiempo de COVID-19

Fuente. Universidad Tecnológica del Perú

Estrategias para manejar el estrés

Tener una buena salud mental determina cómo se maneja el estrés de la vida diaria y cómo se maneja la situación de la pandemia, podemos realizar diferentes actividades para el bienestar de la salud, estas actividades pueden ser:

- **Hacer ejercicio:** No solo nos ayudará a mantener una buena condición física, sino que también nos ayudará a reducir el estrés, ya que esto mejora el estado de ánimo, la autoestima y la confianza en sí mismo. Se pueden realizar diferentes actividades físicas como caminar, bailar, subir escaleras, etc. La OMS recomienda que los adultos deben dedicar como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física vigorosa cada semana.^[4]
- **Tener buenos hábitos de sueño:** Tener una buena calidad de sueño contribuye a la salud y al bienestar de las personas, ya que ayuda a incrementar la creatividad, reducir la depresión, evitar la ansiedad y la irritabilidad. Según expertos la cantidad de horas de sueño recomendable para un adulto es de 8 a 7 horas diarias.
- **Evite Escuchar/Ver demasiadas noticias:** Con el tema de la pandemia muchas personas se han sentido muy estresadas debido a lo que todo esto implica, el hecho de estar escuchando o viendo noticias todo el tiempo causa angustia, ansiedad y consigo lleva que se genere el estrés, por lo cual es bueno estar informado, pero de forma equilibrada, para no estresarse por estas noticias.
- **Realice actividades de entretenimiento con su familia o amigos:** Tener una buena relación con la familia es muy importante, ya que dadas las circunstancias hemos convivido más tiempo con ellos y menos tiempo con amigos o compañeros. El mantener un ambiente armonioso en casa contribuirá a mantener un mejor estado de ánimo y evitar el estrés.

Continuación del apéndice 1.



Imagen 2. Ansiedad y estrés
Fuente. ConSalud

Es importante también cuidar de las relaciones con amigos, tratar de reunirse para platicar, jugar algún juego en línea o ver una película en simultáneo, puede ayudar a disminuir el estrés y olvidarnos por un momento de las actividades cotidianas como el recibir clases, hacer tareas, trabajar o de los quehaceres del hogar y también distraernos de nuestros problemas.

Referencias

- [1] «Organización Mundial de la Salud», Salud mental: fortalecer nuestra respuesta, 30 marzo 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/2PbzbFV>. [Último acceso: 5 febrero 2021].
- [2] «Medline Plus», Manejo del estrés, 5 enero 2021. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3supsQ6>. [Último acceso: 5 febrero 2021].
- [3] «Medline Plus», Salud Mental, 30 diciembre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3w38XwO>. [Último acceso: 5 febrero 2021].
- [4] «Organización Mundial de la Salud», Recomendaciones Mundiales sobre la actividad física, 3 octubre 2011. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ddDfnJ>. [Último acceso: 6 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.



Máquinas en pausa

Licda. Mayra Patricia Fuentes Morán de Longo
Especialista invitada
patydelongo@gmail.com

Todos en algún momento hemos quedado sorprendidos con la genialidad de numerosos avances tecnológicos diseñados por ingenieros; robots que son casi humanos, órganos artificiales realizados con impresoras 3D, modelos de realidad aumentada para intervenciones quirúrgicas de alto riesgo, etc.

¿Se han detenido en algún momento a observar lo maravilloso y complejo que es el funcionamiento del cuerpo humano, el cual trabaja en una armonía sincronizada muy difícilmente ejecutada por alguno de los mejores avances tecnológicos? Esta sincronía armónica en todo el funcionamiento del cuerpo, se debe a nada más y nada menos que la célula, diminuta pero numerosa, en el cuerpo humano, la cual hace que gracias al trabajo en equipo de este ente microscópico todo nuestro organismo funcione adecuadamente y podamos ejecutar acciones complejas como por ejemplo movernos. Esto nos hace una máquina altamente sofisticada y complejamente diseñada para mantenerse en movimiento, generando con ello una cantidad de acciones homeostáticas que regulan el buen funcionamiento del cuerpo llenando de oxígeno nuestras células y favoreciendo condiciones adecuadas para aumentar nuestra circulación sanguínea y con ella llevar un aporte de nutrientes a los tejidos de nuestro organismo. Otro aspecto importante es que el movimiento favorece nuestro metabolismo lo cual nos ayuda a la asimilación de nutrientes y desechar toxinas.

Nuestro esqueleto se ve altamente favorecido con la actividad física debido al efecto piezoeléctrico, lo cual genera un cambio de polaridad en el hueso favoreciendo con esto la auto regeneración del

mismo, garantizándonos huesos sanos y fuertes, este efecto lo generamos simplemente con caminar, el golpe del talón en contra de una superficie (suelo) genera una descarga eléctrica que favorece este cambio de polaridad en el hueso.

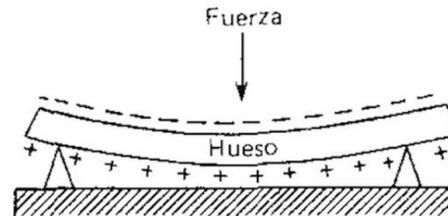


Imagen 1. Cargas eléctricas que surgen en la superficie del hueso durante su deformación
Fuente. Física al alcance de todos, el físico visita al biólogo

De acuerdo a la Unidad de Datos y Estadísticas sobre Actividad Física, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (Health and Human Services – HHS), más del 80% de los adultos en América, no tienen la suficiente cantidad de actividad física, lo cual ha empeorado debido a la pandemia del SARS-COV-2, donde tenemos restricciones de movilidad; nuestro entorno laboral y académico se vio altamente afectado, limitando nuestra actividad física teniendo que someter a una pausa a la compleja máquina de nuestro cuerpo. Las guías para actividad física del Departamento de Salud de Estados Unidos en su segunda edición en el año 2018 recomiendan que un adulto promedio debe de tener por lo menos 150 minutos de actividad aeróbica en una intensidad moderada una vez a la semana y 2 veces a la semana actividades que incrementen su fuerza muscular.

Continuación del apéndice 1.

Seguramente nos hemos preguntado ¿qué podemos hacer entonces en estos tiempos en los que en nuestra casa hemos tenido que adaptar espacios, pues donde funcionaba nuestra sala ahora es nuestra oficina, donde pasamos entre 8 y 6 horas en nuestra actividad laboral, donde era nuestro comedor ahora es la universidad o en algunos casos el colegio de nuestros hijos?, ¿cómo podemos generar nuestra actividad física en estos espacios y mantener nuestra compleja máquina en óptimas condiciones y funcionando adecuadamente? Para ello debemos tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para evitar dolores de espalda, cuello y de nuestras manos.

- Trata de mantener el cuello en una postura donde no esté muy flexionado al leer o escribir
- Ubica el monitor de la computadora en un ángulo de 90 grados de sus ojos sus codos, caderas, rodillas y tobillos siempre deben estar en un ángulo de 90 grados de acuerdo a lo mostrado en la Imagen 2.

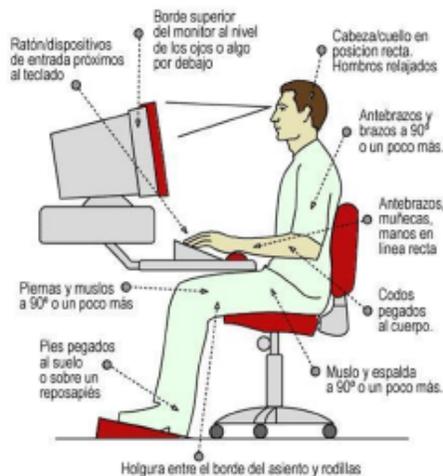


Imagen 2. Postura adecuada para trabajar frente al ordenador
Fuente. Fisiostar

- Evita una presión excesiva en el área de las muñecas de las mesas o escritorios, esto provocará una compresión en el túnel carpiano donde pasan nervios importantes que dan la función motora a las manos, es recomendable utilizar mouse pads y pads ergonómicos para el teclado, para mantener una postura ergonómica.



Imagen 3. Mouse pads ergonómicos para evitar problemas en el túnel carpiano
Fuente. La Opinión

- Evita cruzar las piernas o sentarse encima de una de sus piernas ya que esto obstruye la circulación.
- Realiza pausas activas durante su jornada laboral o académica, para lo cual se puede ayudar de bandas de resistencia, utilice una resistencia baja para poder realizar varias repeticiones sin riesgo a lesionarse, son ejercicios sencillos, prácticos pero que activaran su función muscular, mantienen el tono muscular y evitarán dolores musculares.



Imagen 4. Shoulder Impingement Protocol
Fuente. TheraBand Academy

Continuación del apéndice 1.

- Realiza estiramientos de sus manos y piernas para activar su musculatura y circulación.

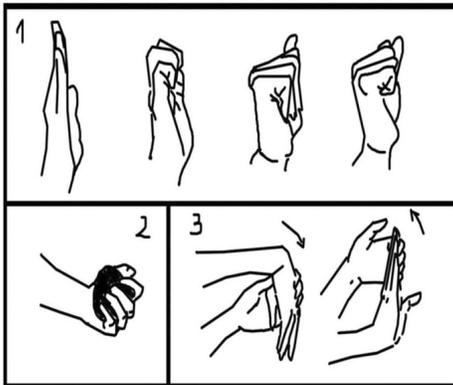


Imagen 5. Ejercicios musculares para músicos
Fuente. Gran Pausa

Referencias

- [1] «ChoosePT», Avoid chronic disease with regular physical activity, 15 noviembre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dbnloK>. [Último acceso: 10 marzo 2021].
- [2] «ChoosePT», Maintaining physical activity and options for care during COVID-19 and social distancing, 23 marzo 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3cq875s>. [Último acceso: 10 marzo 2021].
- [3] «ChoosePT», Physical therapists help you overcome barriers to physical activity, 30 junio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3fjnb6P>. [Último acceso: 10 marzo 2021].
- [4] «TheraBand Academy», Effects of a movement training oriented rehabilitation program on symptoms, functional limitations and acromiohumeral distance in individuals with subacromial pain syndrome, 2010. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3sHwYYI>. [Último acceso: 10 marzo 2021].
- [5] «ChoosePT», Top 10 Benefits of Physical Activity, 30 junio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31qgyHz>. [Último acceso: 10 marzo 2021].
- [6] «Generación Elsevier», El cuerpo: la máquina perfecta, 25 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3d9Up60>. [Último acceso: 10 marzo 2021].

Farmacia Universitaria
Venta de Medicamentos y Suplementos Vitamínicos

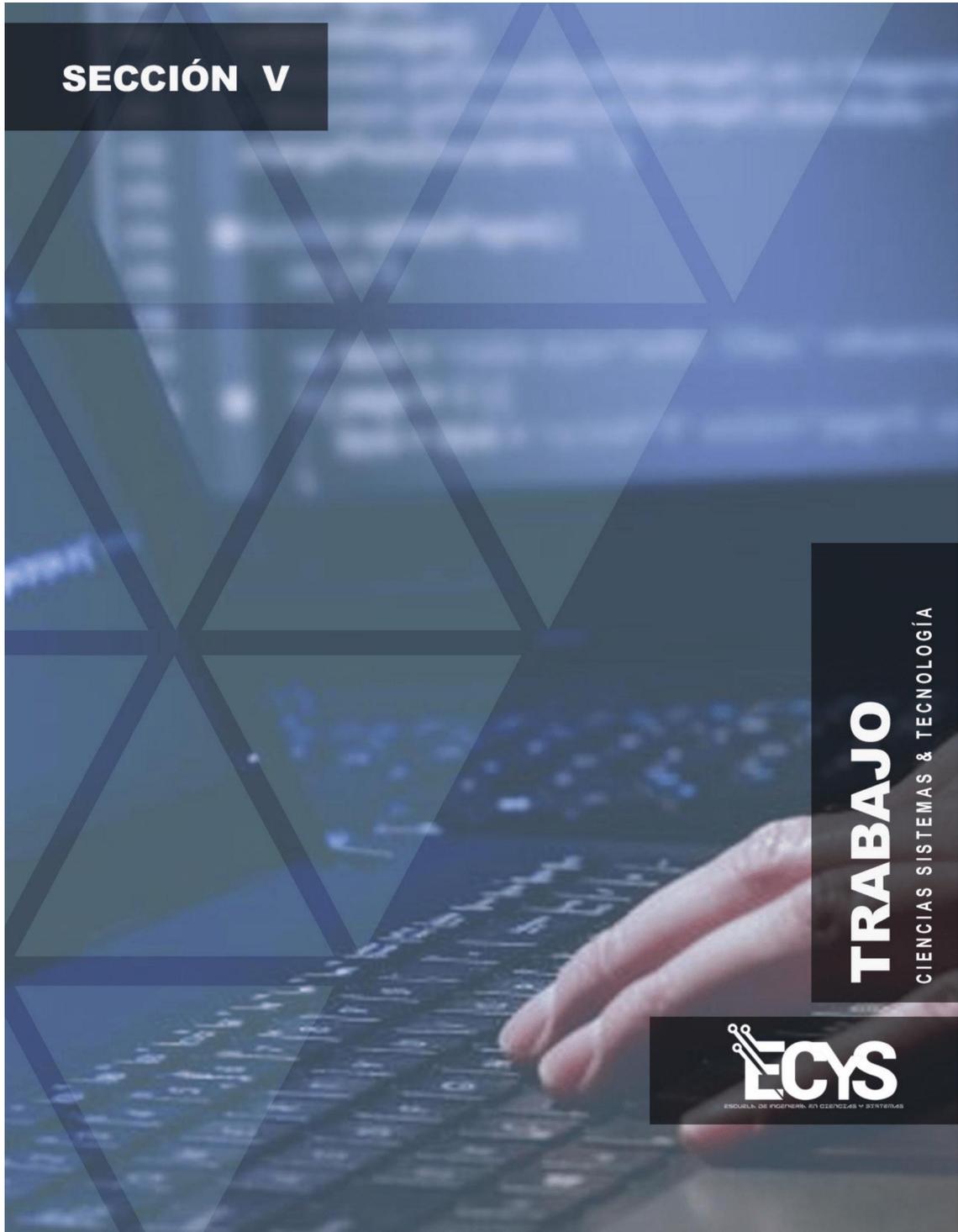
De Lunes a Viernes de 8:00 a 19:00 horas.
Sábados de 8:00 a 12:30 horas.

PBX: 2418-8000
Exts.: 83240 / 9662

2418-9662
2418-7722

Edificio de Recursos Educativos, 2do Nivel Farmacia Universitaria, zona 12 (Biblioteca Central).
✉ farmaciauniversitaria@usac.edu.gt

Continuación del apéndice 1.



Continuación del apéndice 1.

Hogar, dulce oficina

Darwin Alexis Arévalo Cucul - dalexis.da@gmail.com
Brayan Alberto Chinchilla Ramos - brayan.chinchilla.gt@gmail.com

Cuando nuestro hogar se convierte en nuestra área de trabajo, y la distancia entre nuestra casa y nuestra oficina se reduce a la distancia entre nuestra habitación y nuestro estudio, los límites antes claramente definidos entre el trabajo y el hogar parecen romperse. El entrelazamiento de estas áreas representa una serie de dificultades; en lugar de proponer ideas para combatir estos obstáculos, existen algunas acciones proactivas que ayudan a evitarlas completamente.

El no tener que transportarse a la oficina por las mañanas y transportarse de regreso a casa por las tardes representa un alivio para la mayoría de las personas. Sin embargo, esta rutina aparentemente improductiva tiene un impacto importantísimo en la forma en que establecemos los límites entre nuestro hogar y el trabajo. Son las tareas aparentemente triviales que realizamos al inicio y al final de nuestro horario de trabajo las que ayudan a nuestra mente a entrar y salir de modo trabajo ^[1]. Por suerte para nosotros, este efecto es fácilmente simulado a través de hábitos y rutinas. Acciones sencillas logran el truco, como iniciar el día con una hora de ejercicio y un desayuno sin distracciones, o bien finalizar el día distanciándonos de aparatos electrónicos y leyendo un libro. Las acciones son meramente simbólicas, la consistencia es la clave.

Es posible que incluso cuando se toma la iniciativa de establecer límites entre el trabajo y el hogar pareciera que nuestros colegas, jefes, familia o amigos no consideran estos límites. En primera instancia debe considerarse que si los límites no están siendo respetados quizá es porque estos límites no han sido comunicados

claramente. Estos límites o acuerdos pueden incluir los horarios y medios de comunicación, así como los espacios físicos asignados a cada área. Los límites no deben ser interpretados como barreras sino como pautas que facilitan el respeto del tiempo y energía de los involucrados, además de establecer claras expectativas.

Trabajar desde casa nos brinda una serie de libertades, es vital que usemos esas libertades responsablemente para alcanzar un verdadero balance entre hogar y trabajo.



Imagen 1. Mayor productividad, conectividad e independencia de IT
Fuente. Elaboración propia

Comunicación Transparente

La comunicación es importante debido a que por medio de ella sabemos qué hacer y cómo hacer el trabajo, es vital importancia tener buenas habilidades de comunicación, tanto oral como escrita, para que la información sea recibida y entendida de manera correcta y así evitar confusiones y pérdida de tiempo.

Continuación del apéndice 1.

Cuando hay falta de comunicación también hay falta de confianza y compromiso de parte del que trabaja remotamente. Es por ello que los que tienen a cargo un grupo de personas, deben constantemente crear la confianza necesaria por medio de la constante comunicación.

Cuando los trabajadores comparten un mismo espacio físico, existen varias oportunidades informales para comunicarse entre ellos; desde dirigirse a la oficina de un colega, hasta conversaciones en la cafetería, o en el parqueo. Este no es el caso para el teletrabajo, es por esta razón que toda la comunicación debe ser intencional y transparente.

Una forma de cultivar esta transparencia es optar por utilizar medios de comunicación públicos siempre que sea posible. En un estudio realizado por Igloo, 60% de los entrevistados reportaron que en más de una ocasión han perdido información relevante porque se comunicó de forma privada ^[3]. Cuando la información no alcanza a los destinatarios deseados, se tiene una receta para todo tipo de desastre, existen algunas medidas a considerar cómo colocar documentos en carpetas compartidas, utilizar chats grupales, copiar a todos los involucrados en una conversación de correos electrónico. Después de todo, si el equipo de trabajo no es capaz de acceder a la información, entonces esa información no existe.

Un efecto secundario puede darse cuando tratamos de comunicarnos en el teletrabajo sobre la calendarización de videoconferencias, normalmente este fenómeno nace de una buena intención de tener a todos los involucrados informados; no obstante, puede terminar siendo una carga innecesaria para algunos de los asistentes. Para evitar esta situación debe determinarse el rol de los distintos miembros del equipo en cada videoconferencia; naturalmente la presencia de algunas personas será indispensable para la reunión, pero otro grupo de personas solo necesita estar informada de las partes más esenciales, en cuyo caso puede compartirse la minuta de la reunión, así como la grabación de la misma para ser accedida de ser requerido.

Organización para entrega de tareas efectivas

Cuando se trabaja desde casa es común relajarnos un momento en el sillón, mientras disfrutamos de un café; esto nos ayuda a despejar la mente y a liberarnos, sin embargo, no servirá de mucho si al regresar al trabajo tenemos tantas tareas acumuladas que no sabemos por dónde empezar. Es por ello que la organización del tiempo es esencial para entregar tareas a tiempo o incluso antes. Debemos tomar nota de las tareas hechas y por hacer y estimar el tiempo que nos llevará realizar cada una de ellas, esto con el fin de tener un panorama amplio de nuestro trabajo (imagen 2). Al principio puede que nos sea difícil saber cuánto tiempo puede llevar el completar una tarea, por eso es recomendable tomar nota del tiempo que nos hacemos realizando cada una. Al pasar el tiempo ya tendremos un dato más exacto y podremos calendarizar las tareas manera precisa.

Existen software para el control y organización de tareas; un ejemplo de ello es Trello, donde se puede organizar prácticamente todo, desde nuestras tareas profesionales hasta nuestras tareas personales de manera flexible y versátil ^[5]. Es un tablero que nos muestra un panorama global de nuestras tareas, desde lo hecho, lo que se está haciendo y lo que se hará. Cada uno puede personalizarlo a su gusto. Establecer límites entre el trabajo y el hogar es indispensable para asegurar un ambiente saludable de trabajo que a su vez maximiza la productividad y minimiza el estrés.

La organización de tareas es un factor muy importante para que el trabajo remoto sea productivo. Sin una comunicación fluida, el trabajo remoto puede fracasar.

Continuación del apéndice 1.

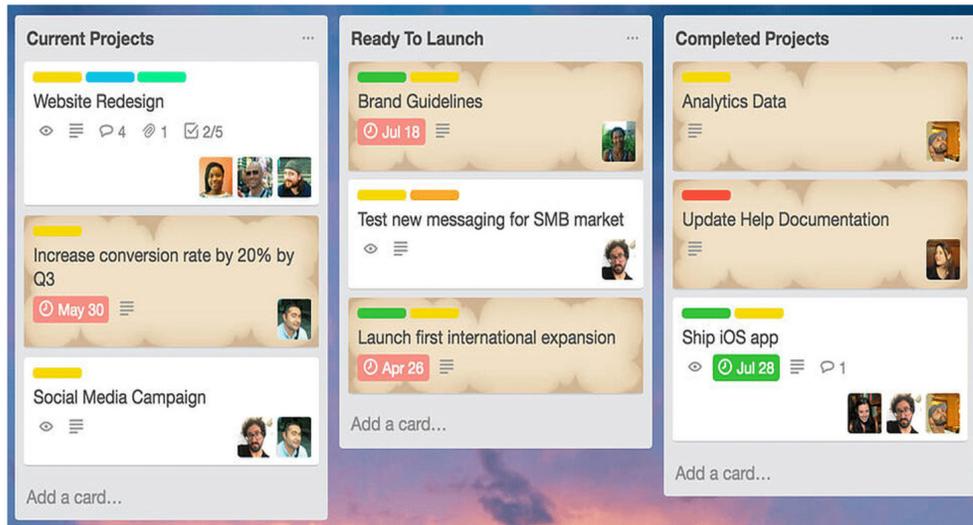


Imagen 2. Tablero de Trello
Fuente. Trello, Usuario: Brian Cervino

Referencias

- [1] Evan LePage, «Trello», How To Set Strong Work-Life Boundaries As A Remote Worker, 1 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/31Dzkvm>. [Último acceso: 6 febrero 2021].
- [2] Evan LePage, «Trello», Being Transparent Can Ensure Remote Success, 1 octubre 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3m8zleJ>. [Último acceso: 6 febrero 2021].
- [3] Forbes Staff, «Forbes México», Retos y oportunidades en la nueva era del trabajo remoto, 20 julio 2020. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ub1lqf>. [Último acceso: 6 febrero 2021]
- [4] Julio Juárez Soriano, «Interfell», ¿Qué es innovación educativa?, 27 diciembre 2019. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3wd20cJ>. [Último acceso: 6 febrero 2021].
- [5] Brian Cervino, «Trello», 7 maneras de organizar tus tareas diarias, 9 octubre 2018. [En línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3dsRpl6>. [Último acceso: 6 febrero 2021].

Continuación del apéndice 1.



RADIO 92.1 FM
Universidad

web radiou.usac.edu.gt
 f [/universidad921](https://www.facebook.com/universidad921)
 @universidad921
 5478-1217
 PBX: 2207-9090
 Cabina: 2207-9017 y 18



JARDÍN BOTÁNICO
— CECON-USAC —

De lunes a viernes de 8:30 a 15:00 horas
 Nacionales Q.3.00, Extranjeros Q.10.00
 Entrada por Calle Mariscal Cruz 1-56, z.10
 Teléfonos: 2334-6064 y 2361-5450
jardinbotanicousac@gmail.com

Se ofrecen recorridos guiados con previa cita. Reservar al correo educacion.jardinbotanico@gmail.com o a nuestra fan page [f/jardinbotanicousac](https://www.facebook.com/jardinbotanicousac)



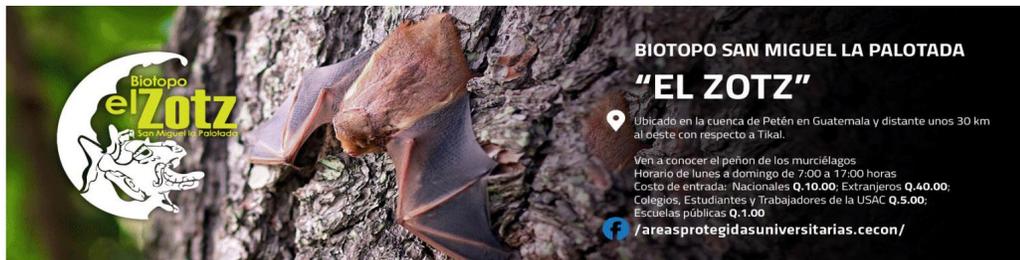
BIOTOPO CERRO CAHUÍ

Ubicado en el Departamento de Petén.

Cuenta con acceso a la playa del Lago Petén-Itzá, senderos, miradores, área para acampar, salón de reuniones, observación de animales

Horario de lunes a domingo de 7:00 a 17:00 horas
 Costo de entrada: Nacionales **Q.10.00**; Extranjeros **Q.40.00**;
 Colegios, Estudiantes y Trabajadores de la USAC **Q.5.00**;
 Escuelas públicas **Q.1.00**

[/areasprotegidasuniversitarias.cecon/](https://www.facebook.com/areasprotegidasuniversitarias.cecon/)



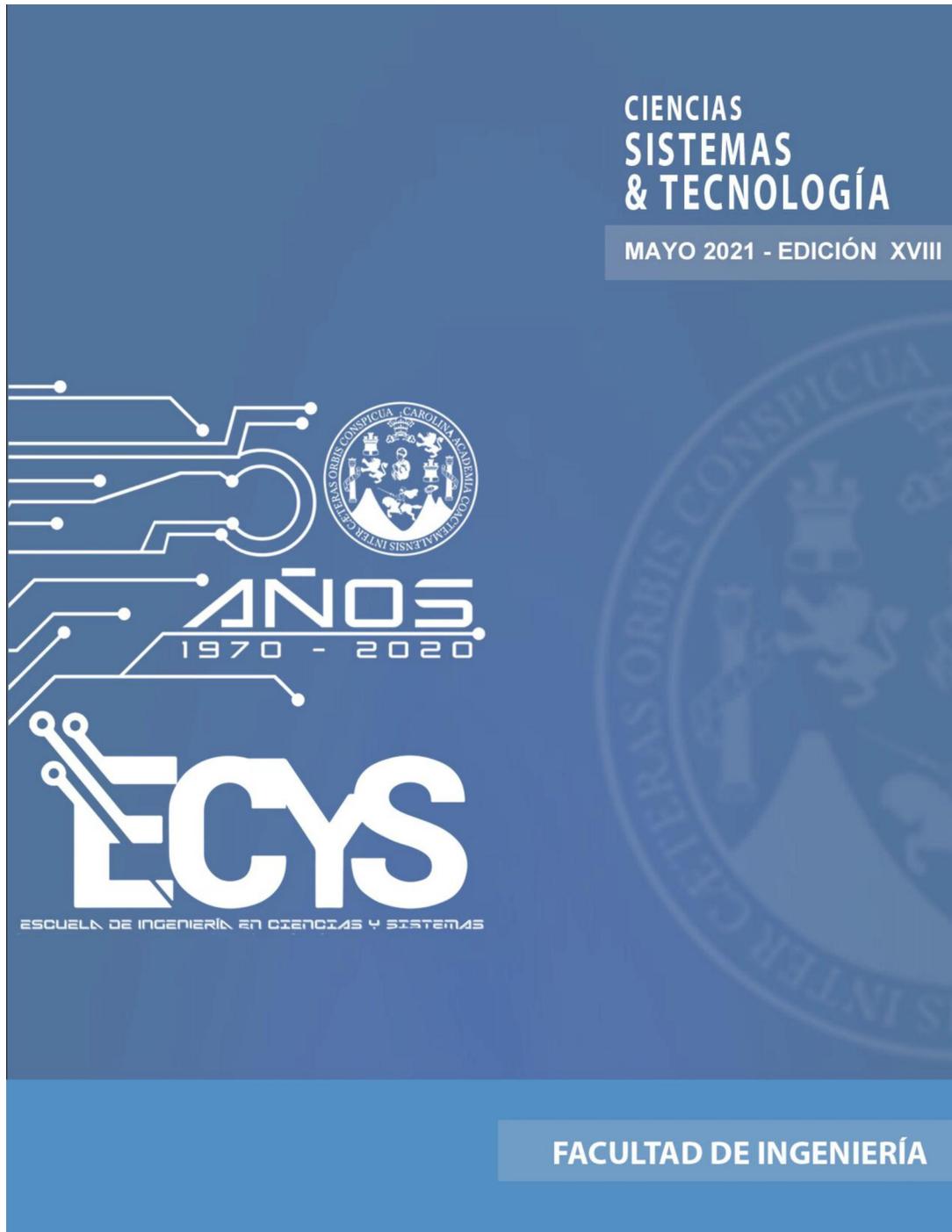
BIOTOPO SAN MIGUEL LA PALOTADA
"EL ZOTZ"

Ubicado en la cuenca de Petén en Guatemala y distante unos 30 km al oeste con respecto a Tikal.

Ven a conocer el peñón de los murciélagos
 Horario de lunes a domingo de 7:00 a 17:00 horas
 Costo de entrada: Nacionales **Q.10.00**; Extranjeros **Q.40.00**;
 Colegios, Estudiantes y Trabajadores de la USAC **Q.5.00**;
 Escuelas públicas **Q.1.00**

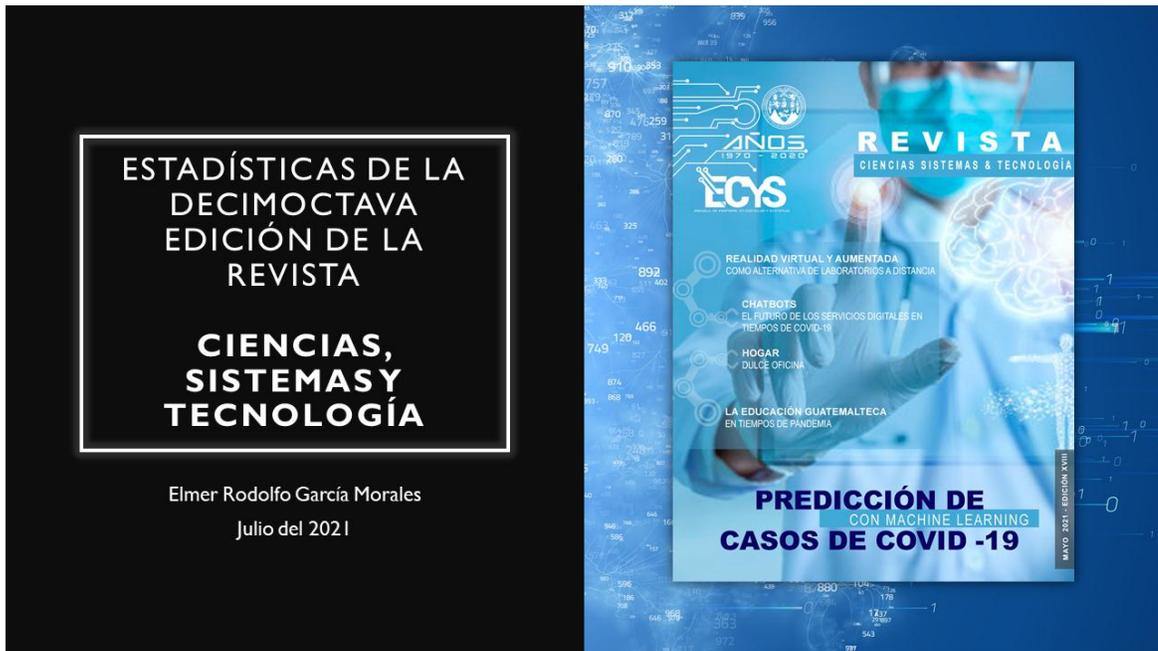
[/areasprotegidasuniversitarias.cecon/](https://www.facebook.com/areasprotegidasuniversitarias.cecon/)

Continuación del apéndice 1.



Fuente: elaboración propia, empleando Adobe Photoshop y Adobe Illustrator.

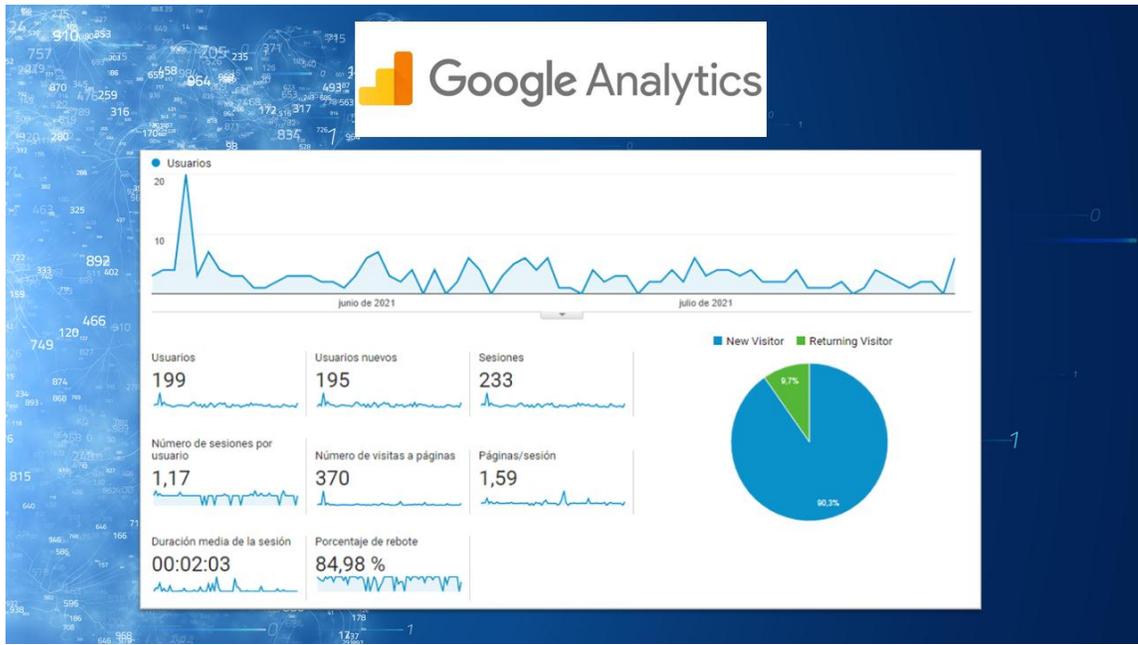
Apéndice 2. Presentación con estadísticas de la Decimoctava Edición de la Revista Digital



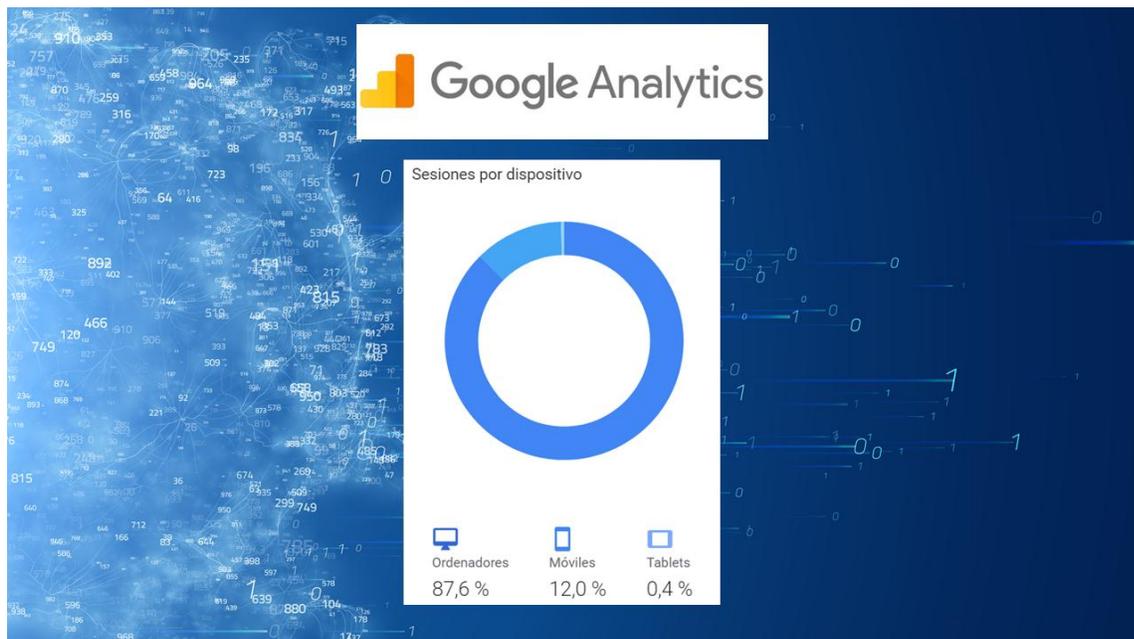
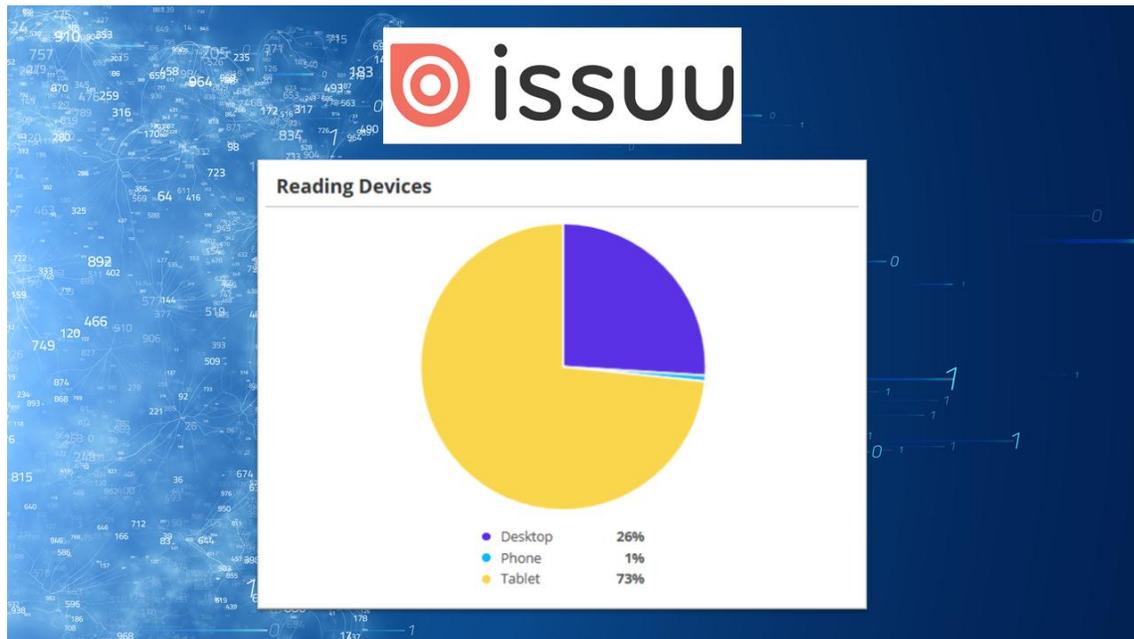
Continuación del apéndice 2.



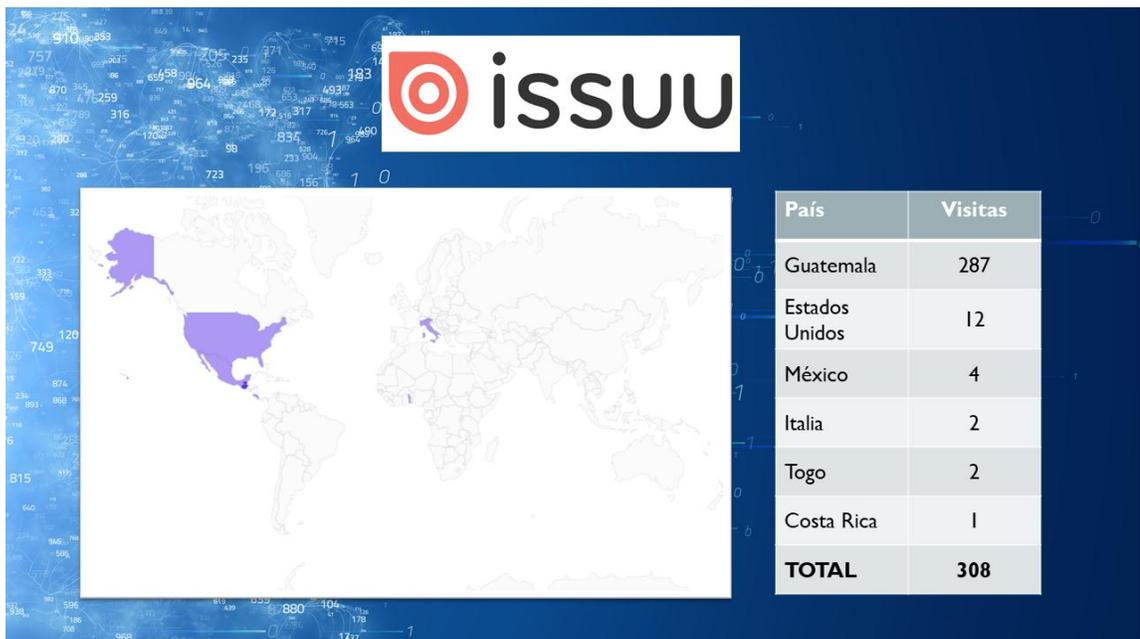
Continuación del apéndice 2.



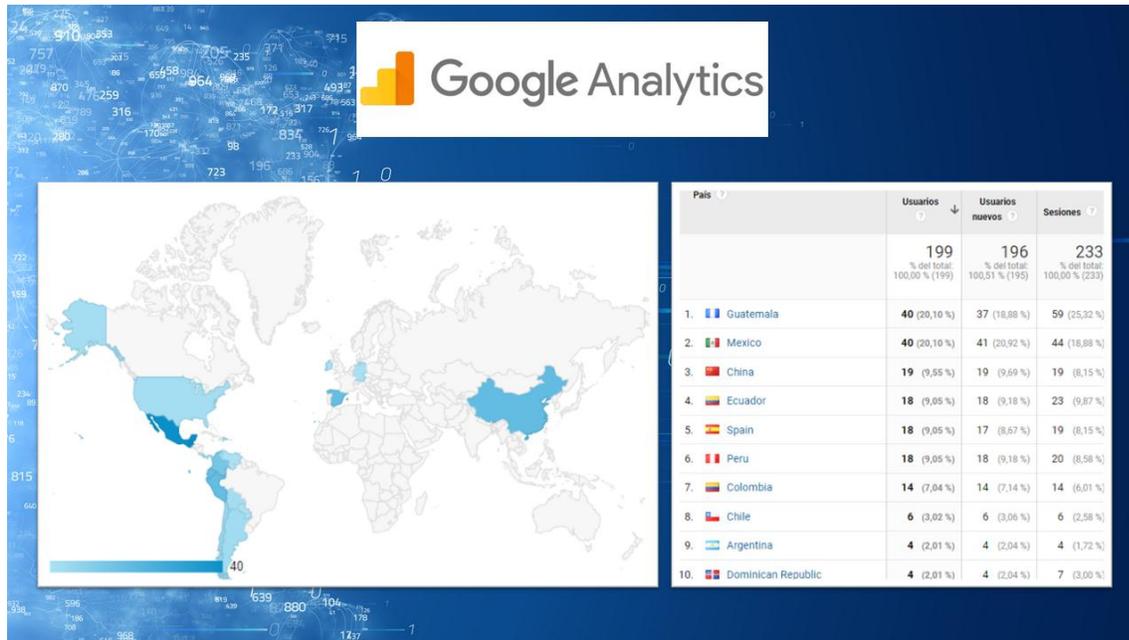
Continuación del apéndice 2.



Continuación del apéndice 2.



Continuación del apéndice 2.



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.