

## Transformación y Certificación de un Sistema de Gestión Integrado Basado en las Normas ISO-9001:2015

Brianda Iveth Corral Gallegos<sup>1</sup>, MC María del Pilar Reyes Sierra<sup>2</sup>,  
Ing. Laura Guadalupe Butzmann Álvarez<sup>3</sup>, MC Arturo Soto Cabral<sup>4</sup>

**Resumen.** - El proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de gestión integrado, particularmente en todos los requisitos establecidos en la norma internacional ISO- 9001:2015, para cumplir con la conformidad y eficacia al SGI legales y reglamentarios aplicables, para que MGA contratista, se coloque dentro de las mejores a nivel nacional y posteriormente tener un enfoque de clase mundial. La población en la cual se aplicó el proyecto es de 120 empleados en las diversas áreas de la organización.

Se describe la ejecución de auditoría interna a cada uno de las actividades y áreas, declarados por medio de mapeos de procesos con el propósito de detectar los hallazgos de incumplimiento, por lo que fue indispensable la realización de una capacitación de personal tanto en taller central, oficinas administrativas y personal de proyectos pertenecientes a MGA CONTRATISTA MINERA.

**Palabras clave:** *Sistema de gestión integrado, Norma, Proceso, Calidad, documentación.*

**Abstract.** – The project arises from the need to comply with due compliance and effectiveness to the applicable legal and regulatory QMS, it is intended that the contractor MGA organization be placed among the best mining contractors nationwide and subsequently have a world-class approach.

Because the operations and activities carried out in the different departments are not registered in accordance with the procedures and documentation established before the same Management System or are poorly implemented, not having the relevant communication channels by the company. This results in conflicts in activities and corresponding responsibilities for each hierarchical position not respecting assigned activities.

The internal audit execution is described for each of the activities and areas, declared by means of process mapping in order to detect each of the non-compliance findings and therefore it was essential to carry out a training of staff both in the central workshop, administrative offices and project staff belonging to MGA CONTRATISTA MINERA.

**Keywords:** *Integrated management system, Standard, Process, Quality, documentation.*

### Introducción

En la compañía MGA contratista se ha identificado una gran problemática de acuerdo al mal manejo de recursos e insumos, así como una mala administración el proceso en las diferentes áreas. Los jefes o encargados de los diferentes departamentos realizan la implementación de la documentación no acorde a lo descrito en sus procesos, procedimientos, instructivos y formatos aplicables, lo que conlleva a un descontrol total de la documentación en cada departamento. Se recurre a la ayuda de una consultora externa ACD, guiando en la formación en base a la norma ISO 9001:2015 de este proyecto de auditoría y certificación.

Se espera que los resultados sean positivos para la empresa tanto en el ámbito interno y externo para sus clientes, ya que al obtener la implementación absoluta y el certificado de Calidad se obtiene mayores posibilidades de introducirse a nuevos mercados, mejorar su imagen y credibilidad de la contratista. Fomentar una cultura basada

<sup>1</sup> Brianda Iveth Corral Gallegos, estudiante del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango, México [17040247@itdurango.edu.mx](mailto:17040247@itdurango.edu.mx)

<sup>2</sup>MC María del Pilar Reyes Sierra\*, docente de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango, México [mariapilareyes@itdurango.edu.mx](mailto:mariapilareyes@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup>Ing. Laura Guadalupe Butzmann Álvarez, docente de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango, México [butzmannitd@itdurango.edu.mx](mailto:butzmannitd@itdurango.edu.mx)

<sup>4</sup>MC Arturo Soto Cabral, docente de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango, México [arturo.soto.c@itdurango.edu.mx](mailto:arturo.soto.c@itdurango.edu.mx)

en la mejora continua, mayor satisfacción del cliente, mayor eficiencia y control de los procesos internos y de esta manera generar una máxima competitividad en el ramo de la industria minera.

### **Antecedentes**

Surge la necesidad de implementar un análisis completo de la empresa para detectar las principales inconsistencias en actividades y procedimientos anteriormente establecidos. Se realiza la participación dentro del departamento de transformación y mejora continua bajo la supervisión del líder de SGI con el propósito de apoyar en los procesos a nivel general para la empresa MGA contratista y brindar conocimiento técnico al personal para generar un mejor control en la documentación. Se evalúan actividades mediante la realización de indicadores de desempeño para conocer las anomalías en su posterior seguimiento y cierre, dichos procesos se implementan para los departamentos de pailería y soldadura, Almacén General, Compras, Mantenimiento correctivo gasolina, Mantenimiento correctivo diésel y mantenimiento eléctrico tanto para taller central como para las unidades de operación.

### **Metodología**

La presente investigación será de carácter descriptiva, ya que en dicho estudio se busca conocer las propiedades y elementos importantes de un proceso de auditoría. Determinar todos los controles que se aplican a los procesos y servicios, así como su nivel de conformidad, mejorando la estructura organizativa, ejecución adecuada las responsabilidades, procedimientos y métodos necesarios para detectar las desviaciones producidas, corregir las fallas, reducción de costos y asegurar que se trabaja bajo un modelo de Gestión definido.

Su lugar de estudio se encuentra en el territorio comprendido por la ciudad de Victoria de Durango en el municipio de Durango en el estado de Durango, México.

### **Tipo de investigación**

Este tipo de investigación es de carácter cualitativo ya que se pretende conocer actitudes y aptitudes del personal, mejorando la estructura organizacional y ejecución adecuada de responsabilidades. También se utiliza el modelo cuantitativo ya que se relaciona con todas aquellas cifras de producción con la que cuenta MGA contratista minera, identificando si en realidad cuenta con la eficacia demandada.

### **Justificación**

Se pretende establecer una metodología para el control de los documentos internos y externos que conforman el Sistema de Gestión de Calidad (SGC), garantizando su emisión, identificación, distribución, revisión, actualización y aprobación de la documentación. Al llevar a cabo la implementación de un SGC en base a la norma ISO 9001: 2015 se mejorará la eficiencia de los procesos y se logrará cumplir con la meta establecida del 80% de eficiencia del SGC, mejorando la estructura organizativa, ayudará a la ejecución adecuada las responsabilidades, los procedimientos y los métodos necesarios para detectar las desviaciones producidas, corregir las fallas, reducir los costos y asegurar que se trabaja bajo un sistema.

Para lograr cumplir con la meta establecida de eficiencia del SGC y mostrar los cambios que se pueden realizar, para que esto fuera posible se elaboraron; encuestas, instructivos, manuales, mapeos, capacitaciones para el personal conforme a sus actividades establecidas.

### **Número de la muestra**

El tamaño de la muestra es una porción significativa de la población que cumple con las características de la investigación y área de evaluación dentro del taller central.

El resultado de nuestro tamaño de muestra sería: **120 empleados a la fecha.**

### **Instrumento de investigación:**

#### **Sistemática (censos/encuestas)**

Se elaboran encuestas en áreas administrativas, taller central y unidades administrativas de MGA contratista minera con el propósito de conocer las actividades que realizan y si en verdad lo que se hace es lo que describe el manual organizacional, ya que la mayoría del personal tiene actividades fuera de su área y con ello un sinnúmero de controversias.

La participación por parte de cada uno de los colaboradores fue exitosa, dando su opinión y sugerencia sobre la situación en la que se encuentra la organización, comentando lo que les agrada y todo aquello que no se les

retribuye. Al tener la información recabada por cada uno de los empleados se prosigue a la elaboración de mapeos y procedimientos para identificar las principales actividades que cada uno debe desempeñar.

### Resultados de la consolidación.

Se registra el total de encuestas aplicadas al personal de MGA por lo que se representa en la siguiente Ilustración el resultado de cada unidad operativa. **Ilustración 1. Encuestas a personal. Elaboración del departamento de transformación y mejora continua.**

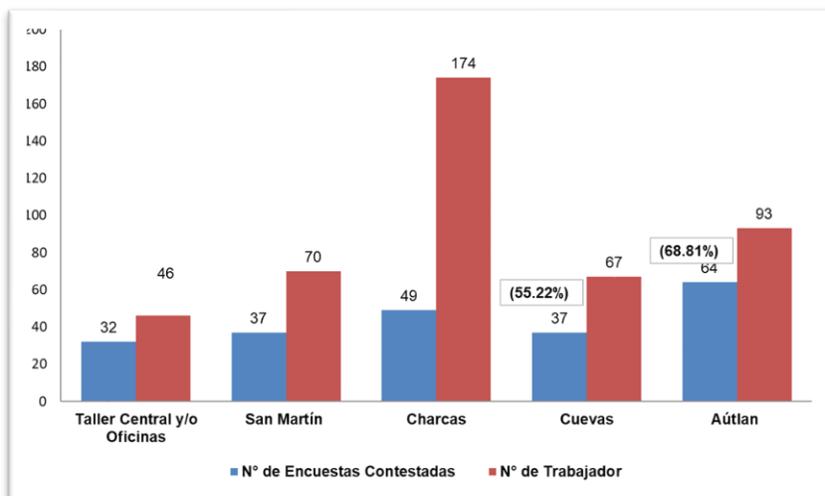


Ilustración 1 Encuestas aplicadas por unidad operativa

Después de obtener los resultados de acuerdo a la información recabada por parte del personal se comienza con la elaboración de mapeos y por consecuente la estructuración de los diferentes procedimientos para cada una de las áreas. Esto ayudara a que en cada cambio de personal se sujete a las actividades que se deben realizar de acuerdo a sus especificaciones. **Ilustración 2. Procedimiento de almacenes. Elaboración del departamento de transformación y mejora continua.**



**MGA**  
CONTRATISTA MINERA SA. DE CV.

**MGA CONTRATISTA MINERA SA. DE CV.**

Fecha:	20/Abril/2021
Elaboró:	Auxiliar SGI
Revisó:	Coordinador SGI
Aprobó:	Director administrativo
Código:	PE-01-AL Rev.00

---

**PROCEDIMIENTO PARA CONTROL DE ALMACÉN**

**1.- OBJETIVO:**

Establecer un control estricto en la recepción y registro de entrada y salida de materiales e insumos en los almacenes, verificando que los mismos cumplan con lo pactado en las órdenes de compra correspondientes, así como administrar eficientemente la entrega o envió de dichos materiales e insumos al taller central o a las unidades operativas donde se tienen proyectos, con la finalidad de mantener actualizada la información relativa a la recepción, envió y existencias que se tienen en almacén.

**2.- ALCANCE:**

Este procedimiento es aplicable para el personal que labora dentro del almacén y para aquellos que solicitan del mismo alguno insumo o material, siempre y cuando hayan elaborado la requisición correspondiente.

**3.- INFORMACIÓN DOCUMENTADA DE REFERENCIA:**

Norma Internacional ISO-9001:2015; Elemento 7.1\_Recursos, 8.1\_Planificación y control operacional, 8.4\_Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente, 8.7\_Control de las salidas no conformes

Norma Internacional página 14 de 15 Elemento 8.1\_iones para abordar riesgos y oportunidades, 7.1\_Recursos, 8.1\_Planificación y control operacional

Ilustración 2 Procedimiento de almacén

Para que la elaboración de los procedimientos se realiza la codificación de los documentos del Sistema Integrado de Gestión para MGA contratista minera con una combinación de números arábigos y letras mayúsculas, tomando como referencia los tipos de procesos y los procesos como se detalla a continuación:

SIGLA	DEFINICIÓN	PP	NOMBRE	PP	NOMBRE
PI	Política Integrada	1	Información documentada	13	Consultoría y participación de los trabajadores
OM	Objetivos y Metas	2	Contexto organizacional	14	Comunicaciones internas y externas
MN	Manuales del SGI o de la Organización	3	Partes interesadas y trabajadores	15	Mantenimiento de equipo e infraestructura
PP	Procedimientos Principales	4	Procesos del SGI	16	Gestión del control de la calidad
IT	Instructivos de Trabajo	5	Objetivos, metas y acciones para lograrlas	17	Gestión del control del Medio Ambiente
PL	Planes y Programas	6	Acciones para abordar riesgos y oportunidades	18	Gestión del control de la Seguridad y salud
MA	Matrices	7	Identificación de aspectos y peligros	19	Evaluación de proveedores
RE	Registros	8	Identificación y cumplimiento de requisitos legales	20	Investigación de accidente e incidentes
PE	Procedimientos específicos	9	Planificación de cambios al SGI	21	Control de ingreso de personal y visitantes
MP	Mapes de Procesos	10	Ambiente de Trabajo	22	Auditorías Internas
AV	Ayudas Visuales	11	Seguimiento y medición de los procesos	23	No conformidades y acciones correctivas
IC	Información para Capacitación (trípticos, Manuales de bolsillo, etc.)	12	Competencia del personal	24	Revisión por la Dirección

SIGLAS	DEPARTAMENTO	SIGLAS	DEPARTAMENTO
DG	Dirección General	TC	Taller Central
DA	Dirección Administrativa	OP	Operaciones Productivas en Proyectos
CF	Contabilidad y Finanzas	MT	Mantenimiento General
RH	Recursos Humanos	SS	Seguridad y Salud
CO	Compras	MA	Medio Ambiente y Relaciones con la Comunidad
LG	Logística de Transporte	MC	Transformación y Mejora Continua
AL	Almacén General o foráneo	TI	Tecnología de la Información
IP	Ingeniería y Planeación	ST	Servicios Técnicos

UNIDAD OPERATIVA	ABREVIATURA
Proyecto San Martín	SM
Proyecto Cuevas	CU
Proyecto Charcas	CH
Proyecto Autlán	AU
Túnel Oaxaca	OA

Ilustración 3 Codificación para información documentada

### Resultados

Para lograr mejorar el flujo de trabajo en los procesos fue necesario llevar a cabo la revisión detallada de la documentación de los procesos declarados en el mapa de proceso. Debido a la complejidad y el largo proceso, esta actividad se ejecutó de manera pausada revisando a detalle la información plasmada en cada uno de los documentos de procesos en el SGC. Esta revisión consiste en analizar y observar las secuencias a seguir de las actividades, desarrollar en cada uno de los procesos que se ejecutan actualmente por cada uno de los trabajadores, al término de dicha verificación se detectaron algunas incongruencias por lo que la documentación de los procesos ya establecido ante el SGC fue modificada de tal manera que creara congruencia en las actividades desarrolladas por los procesos donde se indica la modificación en el control de cambio del proceso de Ingeniería.

### Conclusiones

Se logró llevar a cabo el cumplimiento de procesos, evaluación del nivel de conformidad y eficacia del Sistema de Gestión de Calidad en base a los requisitos establecidos por la norma ISO 9001:2015, por medio de la implementación de un modelo de trabajo bajo dicha norma que fija los principios fundamentales de Gestión de Calidad para controlar y mejorar su rendimiento y conducirlos hacia la excelencia de sus productos además de la optimización de su servicio al cliente.

Así mismo, se logra la implementación y finalización de la primera etapa como certificación, es necesario que cada trabajador de la organización genere un soporte fundamental, suficiente, competente y relevante de evidencia documental de cada una de las actividades realizadas en cada proceso. No obstante, actualmente la empresa se encuentra en una situación de alta competencia en el mercado nacional posicionándose en las 10 principales contratistas mineras, la operación de la empresa antes del proceso de certificación era baja aun manteniendo un ritmo constante de operación y al realizar la implementación de un SGC basado en los requisitos de un Sistema ISO proporciona credibilidad a la empresa por lo que se facilitará el acceso a los mercados internacionales y ayudará al diseño y desarrollo de productos acordes a las necesidades de los consumidores por lo que mejorara su competitividad. así mismo la certificación ISO también beneficiará en el ámbito interno a la organización, pues traerá consigo un mejor diseño y Calidad del producto; disminución en las quejas de los clientes; utilización de hombres, máquinas y materiales con el resultado de una mayor productividad; creación de conciencia respecto a la Calidad y mayor satisfacción de los empleados en el trabajo, mejorando la cultura de la Calidad de la empresa y ayudando a identificar las áreas específicas en las que se necesitan mejoras para así convertirlas en herramientas que permitan a la empresa ir un paso adelante de la competencia.

## Referencias

- ISO, Organización Internacional de Normalización. (2015). *ISO 9001:2015 NMX-CC-9001-IMNC-2015*. Distrito Federal. Obtenido de <http://www.imnc.org.mx>
- Lusthaus, C., Marie, H. A., Anderson, G., & Carden, F. (2001). *Mejorando El Desempeño de Las Organizaciones: Método de Autoevaluación* (Primera Edición ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica. Recuperado el 17 de 03 de 2020, de <https://books.google.com.mx/books?id=uy90rmtckLIC&pg=PA41&dq=DEFINE+indicador+de+desempe%C3%B1o&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiD8ZTXm5TpAhUFQ80KHdZoDvsQ6AEIPzAD#v=onepage&q=DEFINE%20indicador%20de%20desempe%C3%B1o&f=false>
- Miguel., P. A. (2019). *Calidad fundamentos, herramientas y gestión de la calidad para pymes* (3.ª edición ed.). Madrid, España. Obtenido de <https://books.google.com.mx/books?id=sjqlDwAAQBAJ&pg=PA119&dq=que+es+la+Evaluaci%C3%B3n+de+desempe%C3%B1o+segun+norma+iso+9001+2015&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwifgs2TvqTuAhUEQawKHbauBp4Q6AEwAAnoECAIQAg#v=onepage&q&f=false>
- MNC, A. C. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad Requisitos ISO 9001:2015 NMX-CC-9001-IMNC-2015*. Distrito Federal, Distrito Federal, México. Recuperado el 09 de 02 de 2020, de <https://www.imnc.org.mx/>

# Proceso para la Exportación del Chile Amashito Tabasqueño en su Forma Natural, a Centroamérica

MLCS Elena Tabita Cruz Casas<sup>1</sup>, MLCS Esthela Merari Moreno Martínez<sup>2</sup>,  
MAIS Viviana Torres Campos<sup>3</sup>, Dr. José Alfredo Sánchez Priego<sup>4</sup>

**Resumen** – Se analiza la exportación de chile amashito tabasqueño, se muestra la posibilidad de su cultivo, producción y exportación, analizando normas y leyes vigentes que permitan al agricultor conocer y entender los requisitos e implementación de procesos para la exportación a Centroamérica. Se entrevistaron a agricultores locales para identificar sus intereses, conocimientos de los procesos de exportación, apoyos institucionales y requerimientos normativos. Los resultados demuestran una aceptación favorable por los agricultores locales, ofreciendo una valiosa oportunidad de crecimiento y desarrollo económico a través de la difusión de las características y propiedades del chile amashito que le permita incursionar en el mercado internacional de la gastronomía por sus sabores únicos en su forma natural y usados en combinaciones en comidas, bebidas, postres y demás aperitivos. Se recomienda que el Estado de Tabasco establezca programas de estímulos al cultivo, así como la creación de cooperativas o asociaciones de agricultores que fortalezca la producción.

**Palabras Clave** – Proceso de exportación, Chile amashito

## Introducción

El consumo de chile, junto con otros cultivos como la calabaza, maíz y frijol, son parte del alimento de los pueblos del continente americano. La mayor parte de los países en el mundo producen alguna variedad de chiles y México no es la excepción, el Chile amashito (*Capsicum annum* L. var. *Glabriusculum*) se encuentra desde Sonora hasta Chiapas por el litoral del Pacífico y de Tamaulipas a Yucatán por la franja costera del Golfo de México, aunque desarrolla en mayor grado desde la Huasteca Tamaulipeca, localizada al sur de Tamaulipas, hacia el centro-norte del mismo estado, así como hacia San Luis Potosí y Nuevo León (Ramírez Novoa, 2018).

Este trabajo tiene como objetivo identificar el proceso para la exportación del chile amashito en su forma natural desde Tabasco a Centroamérica, así como definir los requisitos que permitan la realización y cuantificar el interés de los agricultores en desarrollar dicha actividad económica.

## Descripción del Método

### *Sujeto y objeto de estudio*

Esta investigación es de tipo exploratoria, documental, descriptiva y transversal, partiendo primero del análisis local, regional, nacional e internacional.

Los sujetos de estudio fueron 20 agricultores independientes de chile amashito de los municipios de Cunduacán y Comalcalco del Estado de Tabasco.

### **Análisis e interpretación de los datos**

Se realizó un análisis de documentos digitales en las páginas oficiales, y el empleo de las herramientas tecnológicas facilitó la recolección, almacenamiento, organización y análisis de datos.

Para la realización de las entrevistas se solicita la colaboración de dos productores locales de chile amashito, los cuales sirvieron de enlace para contactar al resto de los entrevistados con los cuales se llegó a un acuerdo para realizar una reunión de trabajo tipo mesa redonda por medio de la aplicación Zoom fijando fecha para el martes 03 de

<sup>1</sup> Elena Tabita Cruz Casas es Maestra en Logística y Cadena de Suministros. Estudiante del Doctorado en Administración y Alta Dirección de la Universidad Alfa y Omega. Villahermosa, Tabasco. [cp.tabita.cruz@gmail.com](mailto:cp.tabita.cruz@gmail.com)

<sup>2</sup> Esthela Merari Moreno Martínez es Maestra en Logística y Cadena de Suministros. Estudiante del Doctorado en Administración y Alta Dirección de la Universidad Alfa y Omega. Villahermosa, Tabasco. [lae.merari@gmail.com](mailto:lae.merari@gmail.com)

<sup>3</sup> Viviana Torres Campos es Maestra en Administración de Instituciones de Salud. Estudiante del Doctorado en Administración y Alta Dirección de la Universidad Alfa y Omega. Villahermosa, Tabasco. [Yivi2.torres@gamil.com](mailto:Yivi2.torres@gamil.com)

<sup>4</sup> José Alfredo Sánchez Priego. Doctor en Alta Dirección por el IUP. Profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y Universidad Alfa y Omega en el área económica administrativa. [fredo1218@hotmail.com](mailto:fredo1218@hotmail.com)

agosto del 2021 a las 5:00 p.m. En esta reunión se les explica el objetivo, finalidad y alcance del proyecto. Se aplicó la entrevista a la totalidad de los participantes a través de preguntas directas y las respuestas obtenidas son procesadas a través de Excel. De los resultados obtenidos se analizan los de mayor relevancia para el objetivo de la investigación.

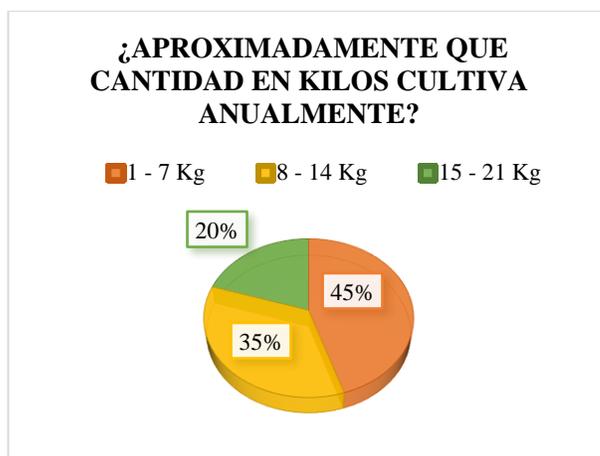
En los municipios anteriormente mencionados, el 55% de los agricultores tiene de 20 a 30 años dedicándose al cultivo del chile amashito y otras especies de chiles. Refieren que el cultivo del chile amashito no es su actividad primordial por diferentes factores, pero el 90% afirmó que si existiera un programa de apoyo gubernamental para el cultivo de este mismo estaría dispuesto a aumentar la siembra en sus terrenos.

En el 45% de los agricultores el número de plantas oscila de 11 a 20 plantas en sus cultivos, mientras que el 35% tiene de 1 a 10 plantas (Figura 1).



**Figura 1:** Número de plantas por área de cultivo

La recolección anual de los agricultores del chile amashito en un 45% es de 1 a 7 kilogramos y un 35% cultiva de 8 a 14 kilogramos (Figura 2).



**Figura 2:** Kilogramos anuales recolectados

Hay diferentes presentaciones en las que se comercializa el chile amashito, pero la principal es en su forma al natural con un 70%, seguida con un 15% el chile amashito curtido (Figura 3).



**Figura 3:** Presentaciones en venta del chile amashito

Aunado al interés de aumentar el cultivo del chile amashito si se tuviera un apoyo gubernamental, el 90% de los agricultores considera viable la oportunidad de exportar a Centroamérica el producto (Figura 4).



**Figura 4:** Aceptación a la idea de exportación del chile amashito a Centroamérica

Con base a los datos obtenidos de las entrevistas, podemos determinar que el productor local en un 90% manifiesta interés en incrementar su producción y su posible exportación. Cabe señalar que actualmente no existen programas de fomento al cultivo y producción del chile amashito.

### Resultados de la investigación

Con base en la revisión de la información disponible con respecto a los requisitos y procesos para lograr de manera estructurada la exportación de chile amashito de Tabasco en su forma natural a Centroamérica; podemos determinar cómo propuesta que la primera parte que se debe considerar por todo agricultor es lo siguiente:

- Determinar la cantidad de chile amashito que se produce al año.
- Definir la demanda del producto en el mercado deseado.
- Establecer relaciones con otros agricultores que permitan normalizar la producción local.
- Realizar esfuerzos cooperativos para unificar criterio tanto del cultivo como de la producción.
- Implementar los procesos para conseguir la exportación en base a la normatividad vigente.
- Definir colaboraciones con otros agricultores en base a las necesidades.

Es de destacar que el productor tabasqueño debe analizar de manera detallada todos los requisitos legales que implican la exportación del chile amashito los cuales se describen en las leyes que se establecen en el marco legal.

*Marco legal*

El artículo 36-A de la Ley Aduanera señala que “...los agentes aduanales y quienes introduzcan o extraigan mercancías del territorio nacional para destinarlas a un régimen aduanero, están obligados a transmitir en documento electrónico o digital como anexos al pedimento...”. Con excepción de ciertos datos, estos son los documentos digitales que exige el SAT para exportar mercancías (Cámara de Diputados del H. Congreso del Estado, 1995):

- a) La factura o, en su caso, cualquier documento que exprese el valor comercial de las mercancías.
- b) Los documentos que comprueben el cumplimiento de regulaciones y restricciones no arancelarias a la exportación.

#### 1. Documentos para la exportación (Secretaría de Economía, 2020).

Para poder exportar es indispensable que cuenten con los documentos necesarios para poder ingresar el producto al país que se exporta. A continuación, se enlistan los documentos que deben contar los exportadores, en dicho proceso:

- a) Acreditar el RFC.
- b) Estar inscritos en el Padrón de exportadores.
- c) Propiedad intelectual.
- d) Estar al corriente con las obligaciones fiscales.

#### 2. Proceso para la exportación.

##### 2.1 Preparar el embarque

Dependiendo del término de venta, el exportador debe:

- Emitir factura a cliente.
- Preparar la mercancía considerando el embalaje.
- Identificar los productos que se van a enviar en el embarque mediante una lista de empaque.
- Contactar al transportista.
- Contratar el seguro que ampare las mercancías.

##### 2.2 Proceso de transporte

Para el transporte es necesario considerar todo el recorrido de la mercancía, de acuerdo con la negociación pactada. Con base en lo anterior, algunos medios que se utilizan son ferrocarril camión, avión, barco o una combinación de estos. Para elegir el transporte, es importante tomar en cuenta la manera en la que el cliente desea recibir su producto. Otro elemento por considerar es la confiabilidad de los almacenes o de los puertos por los que se transitará la mercancía.

##### 2.2.1 Documentos de transporte

Estos documentos son expedidos por la empresa transportista que da constancia de que la mercancía se ha embarcado o se embarcará a un destino determinado; además, de la condición en que se encuentra la mercancía.

La información que contienen estos documentos es:

- Nombre y dirección del remitente.
- Nombre y dirección del destinatario.
- Mercancía que se transporta.
- Número de contenedores y/o cantidad de bultos.
- Lugar de origen-destino, entre otros.

El documento de transporte forma parte de los documentos que se envían al importador en el país de destino.

#### 3. Permisos o certificados exigidos a la exportación.

Ciertas mercancías requieren cumplir regulaciones y restricciones no arancelarias a la exportación, tales como permisos, certificados o autorización correspondiente.

- Certificado Fitosanitario Internacional.
- Certificado exclusivo para exportación.

El arancel es un impuesto que se aplica a la importación o exportación de mercancías. En el Diario Oficial de la Federación emitido el 01 de Julio de 2020, el Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, a través de la Secretaría de Economía establece las cuotas que, de acuerdo a la clasificación de la mercancía, se determinan los Impuestos Generales de Importación y Exportación. Por tanto, en la Sección II, Capítulo 07, partida 0709, subpartida 070960, denominado Frutos de los géneros Capsicum o pimienta establece que la asignación es de 0% referente a la exportación de tal clasificación (Secretaría de Economía, 2020).

### Conclusión

El futuro del campo mexicano se pronostica como productivo y abundante, y el fruto del trabajo de los agricultores, como los chiles y pimientos, se reconocerá de manera nacional e internacional debido a la calidad de sus cultivos.

Los resultados demuestran el interés de los agricultores ante la propuesta del aumento del cultivo del chile amashito para su posible exportación a Centroamérica, por lo cual estos deben de cumplir con la normatividad presentada con anterioridad.

Al exponer esta oportunidad se asegura un ingreso para los agricultores independientes tabasqueños y cooperativas de la región.

### Recomendaciones

Después de revisar los resultados y en base a los datos obtenidos en el proceso de investigación es necesario realizar diversas acciones con respecto a la producción y exportación de chile en México pues al considerarse uno de los principales productores y exportadores del mundo es necesario establecer el mercado para las diversas variantes del chile mexicano haciendo énfasis en la especie “amashito tabasqueño” pues además de ser conocida por su sabor de forma natural, preparados en escabeche y en salsa aporta a los comensales del mundo entero una oportunidad no solo de conocer la gastronomía de México sino también de expandir las ventas aumentando la derrama económica a través de ampliación y re orden en el mercado. Por lo anterior nos permitimos recomendar lo siguiente:

1. Establecer en el Estado de Tabasco programas de fomento económico para invertir en cultivo y producción doméstica local del chile amashito.
2. Promover el interés para la producción a mayor escala a través de eventos, convenciones o ferias donde se exhiban las diferentes formas, presentaciones y usos del producto.
3. Gestionar el establecimiento de una cooperativa de agricultores locales que fortalezca las capacidades de productores domésticos y artesanales.
4. Promover el establecimiento de huertos autorizados para exportaciones en base a los lineamientos de los servicios nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria (SENASICA)
5. Realizar trámites ante al Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) para obtener la denominación de origen del chile amashito tabasqueño.
6. Gestionar iniciativa para establecer ley del chile amashito tabasqueño.
7. Promover al chile amashito como emblema local de sabor y cultural tabasqueña.

### Referencias bibliográficas

- Cámara de Diputados del H. Congreso del Estado. (15 de Diciembre de 1995). *LEY ADUANERA*. Recuperado el 08 de Agosto de 2021, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FleyesBiblio%2Fpdf\\_mov%2Fley\\_Aduanera.pdf&clen=1444147&chunk=true](http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FleyesBiblio%2Fpdf_mov%2Fley_Aduanera.pdf&clen=1444147&chunk=true)
- Ramirez Novoa, U. I. (27 de Septiembre de 2018). *Diversidad morfológica del chile piquín (Capsicum annum L. var. glabriusculum) de Querétaro y Guanajuato, México*. Recuperado el 10 de Agosto de 2021, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fpdf%2Fremexca%2Fv9n6%2F2007-0934-remexca-9-06-1159.pdf&clen=487919&chunk=true](http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fpdf%2Fremexca%2Fv9n6%2F2007-0934-remexca-9-06-1159.pdf&clen=487919&chunk=true)
- Secretaría de Economía . (01 de Junio de 2020). *RUTA DE EXPORTACION*. Recuperado el 04 de Agosto de 2021, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fmipymes.economia.gob.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F06%2Ffruta\\_para\\_la\\_exportacion-6.pdf&chunk=true](http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fmipymes.economia.gob.mx%2Fwp-content%2Fuploads%2F2020%2F06%2Ffruta_para_la_exportacion-6.pdf&chunk=true)
- Secretaria de Economía. (2020). *Diario Oficial de la Federación*. Recuperado el 04 de Agosto de 2021, de [http://dof.gob.mx/2020/SEECO/LIGIE\\_Ref\\_Aduanera.pdf](http://dof.gob.mx/2020/SEECO/LIGIE_Ref_Aduanera.pdf)
- Sistema de Información Sobre Comercio Exterior. (2021). *Tratado de Libre Comercio entre los Estados Unidos Mexicanos y las repúblicas de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*. Recuperado el Agosto 04 de 2021, de [http://www.sice.oas.org/Trade/CACM\\_MEX\\_FTA/Text\\_s.asp#Art%C3%ADculo5.4](http://www.sice.oas.org/Trade/CACM_MEX_FTA/Text_s.asp#Art%C3%ADculo5.4)

# Estudio para Alentar la Práctica Investigativa en la Educación Superior, Aplicando la Evaluación Formativa

Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo<sup>1</sup>  
Dra. Gladys Hernández Romero<sup>2</sup>  
Dra. María del Carmen Navarrete Torres<sup>3</sup>

**Resumen:** La evaluación formativa es un proceso que retroalimenta el aprendizaje, posibilitando su regulación por parte del estudiante, él junto al docente, pueden ajustar la progresión de los aprendizajes y adaptar las actividades de aprendizaje de acuerdo con sus necesidades y posibilidades.

La presente investigación se ha desarrollado con el propósito de construir una propuesta para implementar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa, en los estudiantes de la licenciatura de Ciencias de la Educación, de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la investigación se ha sustentado en el paradigma cuantitativo, desde una perspectiva exploratorio/descriptivo, como instrumento de investigación se diseñó un cuestionario que se aplicó a 13 docentes de la línea curricular de investigación educativa y a 32 estudiantes y para procesar los resultados se utilizó el programa de Excel de Microsoft.

**Palabras clave:** Evaluación formativa, investigación educativa, docentes, estudiantes.

## Introducción

La investigación educativa, establece como requisito fundamental para su estudio y práctica, la comprensión de las ideas centrales de las problemáticas que se pretenden abordar, por lo cual se demanda a los estudiantes el que aborden investigaciones que tengan como contexto sus experiencias educativas que generan la construcción de su propio conocimiento.

Lo antes mencionado se relaciona con el objetivo general de la licenciatura en Ciencias de la Educación el cual establece lo siguiente:

“Formar Licenciados en Ciencias de la Educación con competencias para generar alternativas en la solución de problemas y necesidades del quehacer educativo en sus diferentes manifestaciones y contextos, a través de la intervención e innovación en la docencia, la gestión educativa, así como el desarrollo de proyectos educativo” (2010, p. 101).

En consonancia con ese planteamiento, la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) desde el año de 2005 implementó su Modelo Educativo en el cual se menciona lo siguiente:

“Estar centrado en el aprendizaje, privilegiando una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información. generándole oportunidades que le permitan desarrollar sus competencias observando las problemáticas que están presentes en su entorno, analizando datos, construyendo argumentos y comunicando sus ideas públicamente” (p.31). Si se relaciona la esencia del objetivo general de la licenciatura en Ciencias de la Educación en el sentido de “desarrollar competencias para generar alternativas en la solución de problemas” y del Modelo Educativo, que establece que el “estudiante es el centro de la atención del proceso académico y que para lograrlo se tiene que dejar de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información”, se puede apreciar que la evaluación formativa está implícita en ambos planteamientos la cual es objeto de estudio de esta investigación que tiene como propósito, proponer la implementación de la evaluación formativa para alentar la investigación educativa, en estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

<sup>1</sup> Dr. Luis Carlos Cuahonte Badillo [cuahontebadillo@gmail.com](mailto:cuahontebadillo@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Gladys Hernández Romero [gladiolita6@hotmail.com](mailto:gladiolita6@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dra. María del Carmen Navarrete Torres [mallynav@yahoo.com.mx](mailto:mallynav@yahoo.com.mx)

Profesor (as) investigador (as) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

## Descripción del método

Desde la corriente crítica, la investigación trata de descubrir creencias, valores y supuestos que subyacen en la práctica educativa. De ahí la necesidad de plantear una relación dialéctica entre teoría y práctica mediante la reflexión crítica, concibiéndose a la investigación como un método permanente de autorreflexión. Stehouse (1984) citado por Cruz Cedillo (2014, p. 4), determina que la investigación educativa es un proceso de indagación sistemática y mantenida, planificada y autocrítica, que se halla sometida a crítica pública y a las comprobaciones empíricas en donde éstas resulten adecuadas.

Jokisch (2001) señala que la corriente crítica observa al individuo como un ser humano dentro de un contexto de relaciones sociales que a su vez se basan sobre la historia específica de la misma sociedad, que le exige acercarse a la realidad social de los sujetos mediante procesos de investigación que implican distintos abordajes metodológicos. Investigar es acercarse mediante procedimientos técnicos a manifestaciones no siempre evidentes de una realidad.

Si tomamos como referencia estas posturas de la corriente crítica indudablemente tenemos que pensar en nuestros estudiantes para ayudarles a alcanzar niveles de razonamiento crítico, abordando sus investigaciones con el interés suficiente que los lleve a acercarse a identificar situaciones que no son evidentes a una determinada realidad, es decir incursionar al pensamiento complejo, el cual se caracteriza por no pretender reeditar el pensamiento simple de controlar y dominar la realidad, sino que trata de dialogar, de negociar con lo realidad.

Con el fin de contar con evidencias que fortalecieran la propuesta de implementación de la evaluación formativa, se realizó un sondeo para determinar el nivel de cumplimiento de los objetivos generales de las asignaturas que integran la línea curricular de investigación educativa.

El resultado del sondeo aplicado a 28 estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación del 8º ciclo escolar 2019-2020, es de que el 65% de los objetivos de las asignaturas de la línea curricular de investigación educativa se cumplieron y ante la pregunta ¿qué nivel de formación investigativa crees haber alcanzado? El 68 % contesto de regular.

Estas evidencias son las que fortalecieron estructurar la propuesta de implementar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa, ya que se detectó que asociado al bajo cumplimiento de los objetivos de las asignaturas, también se ejercía una enseñanza investigativa que no favorecía la libre expresión de los estudiantes en el manejo de los contenidos de sus investigaciones, quienes para no entrar en conflictos que pusiera en riesgo su acreditación, se sometían a las disposiciones que les eran señaladas por sus docentes, con lo cual perdían interés en desarrollar sus investigaciones, ya que sentían que su investigación había sido desplazada de la idea original. En ese contexto López (2012) menciona, “la evaluación formativa es todo proceso de evaluación que sirve para que el alumnado aprenda más (y/o corrija sus errores) y para que el profesorado aprenda a trabajar mejor (a perfeccionar su práctica docente). La evaluación formativa es todo proceso de constatación, valoración y toma de decisiones cuya finalidad es optimizar el proceso de enseñanza – aprendizaje que tiene lugar, desde una perspectiva humanizadora y no como mero fin calificador” (pág. 35).

En ese contexto, la implementación de la evaluación formativa para fomentar la práctica de la investigación se considera fundamental, ya que es un enfoque en el cual docentes y estudiantes, establecen claros objetivos de aprendizaje generadores de un proceso de retroalimentación efectiva, dirigido a que el alumno se dé cuenta de la discrepancia que hay entre lo que comprendió y lo que debió haber comprendido, o cómo se ha desempeñado para cumplir con el objetivo de aprendizaje de cada actividad. Dicho de otra manera, que vea la diferencia entre la actividad que entregó y la que debió haber sido entregada, o rectificar el proceso que llevó a cabo con el que debió haber realizado para cumplir con el objetivo o competencia de aprendizaje” (Hattie y Timperley, 2007). La calidad del trabajo docente depende en gran medida de su disposición y habilidad tanto para evaluar los conocimientos adquiridos por sus estudiantes durante el trabajo desarrollado en las sesiones de clases, como para tomar decisiones que promuevan el aprendizaje. Desde esta perspectiva, la evaluación formativa puede considerarse como una de las herramientas más eficaces, a la que deben recurrir los docentes, para mejorar la calidad de la educación en todos niveles educativos, ya que la evaluación formativa es la única manera de saber si lo que se ha enseñado fue aprehendido significativamente siendo el puente entre la enseñanza y el aprendizaje, (Black y William, 2005).

Considerando los aportes de los autores citados, se puede determinar que el propósito de la evaluación formativa es informar al estudiante acerca de los logros obtenidos, las dificultades o limitantes observadas en sus desempeños durante la realización de las actividades propuestas en el proceso enseñanza-aprendizaje. A la vez, le permite al docente la búsqueda e implementación de nuevas estrategias educativas, que favorezcan la adquisición de aprendizajes significativos, que se vean reflejados en el desarrollo de las habilidades, destrezas, actitudes de los estudiantes, durante el proceso de aprendizaje.

El Presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, específicamente en la Licenciatura de Ciencias de la Educación, utilizándose una metodología sustentada en el paradigma cuantitativo, de tipo exploratorio-descriptivo, estructurándose cuestionarios como instrumentos de investigación, los cuales se aplicaron a 13 docentes de la línea curricular de investigación educativa y a 29 estudiantes del 7° ciclo escolar 2019-2020, utilizándose el programa de Excel de Microsoft para la recopilación de la información, utilizando la frecuencia para los resultados de los mismos.

A continuación, se realiza la interpretación de los resultados que se consideran más sobresalientes.

• **Resultados destacados del cuestionario aplicado a los estudiantes.**

- ✓ Conforme a lo planteado en el Modelo Educativo de la UJAT, ¿considera usted que se ha dejado de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información?

Respuestas	Frecuencia	%
• Aún se sigue impartiendo el conocimiento de forma tradicional.	21	73.0
• Los conocimientos adquiridos no se quedan en el campo teórico, sino que se trata de ponerlos en práctica.	8	27.0
Totales	29	100.0

El Modelo Educativo de la UJAT, establece estar centrado en el aprendizaje, lo cual indica que se privilegia una formación que pone al estudiante en el centro de la atención del proceso académico, dejando de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información, por lo tanto que el 73% de los estudiantes respondan que aun sus docentes no han dejado de lado la práctica tradicional de la enseñanza, pone de manifiesto que lo dispuesto en el Modelo Educativo aún no se ha generalizado y que un 27% esta incursionando en impartir conocimientos con énfasis en la aplicación práctica.

- ✓ ¿Considera usted que su proceso de formación investigativa ha sido evaluado formativamente?

Respuestas	Frecuencia	%
• La mayoría de los docentes sigue aplicando la evaluación sumativa.	22	76.0
• Los docentes tienen diferentes maneras de aplicar la evaluación formativa.	7	24.0
Totales	29	100.0

La evaluación formativa de las habilidades investigativas de los estudiantes no se aplica, ya que el 76% de los estudiantes manifiestan que aún son sometidos a la evaluación sumativa, consecuencia de la práctica tradicional de la enseñanza que aún se sigue ejerciendo en las aulas de la licenciatura en Ciencias de la Educación. El 24% de los estudiantes responden que la evaluación formativa es aplicada con diferentes criterios.

- ✓ Propuestas de los estudiantes para implantar la evaluación formativa en el desarrollo del proceso de investigación.

Respuestas	Frecuencia	%
• Que los docentes reciban capacitación sobre los aspectos de la evaluación formativa	13	46.0
• Que la práctica docente se ejerza con responsabilidad	10	34.0
• Que los docentes dejen de practicar la enseñanza y la evaluación tradicional.	6	20.0
Totales	29	100.0

El 46% de los estudiantes proponen que los docentes reciban capacitación sobre la evaluación formativa, ya que la capacitación profesional permanente de los docentes es fundamental para lograr la educación de calidad que requiere México.

Otro aspecto relevante de las propuestas que aportan los estudiantes es que la docencia se ejerza con responsabilidad. El actual contexto educativo sitúa al docente como responsable de ejecutar el conjunto de disposiciones tendientes a favorecer los procesos de cambio en la educación, siendo esta una recomendación del 34% de los estudiantes, que sus docentes actúen con responsabilidad profesional.

• **Resultados más relevantes del cuestionario aplicado a los docentes**

- ✓ Desde la mirada de los docentes ¿cuáles son los problemas que se enfrentan para realizar una evaluación formativa de la práctica investigativa?

Respuestas	Frecuencia	%
• Se requiere transformar la practica tradicional de la enseñanza que se ha venido aplicando.	8	62.0
• Institucionalmente se establece aplicar evaluaciones parciales, para determinar la calificación final del estudiante.	3	23.0
• Los estudiantes no están preparados para que se les evalúe formativamente.	2	15.0
Totales	13	100.0

Las respuestas de los docentes dejan al descubierto situaciones que han sido abordadas en pláticas informales y que resultan muy relevantes, ya que el 62%, reconocen que su práctica en el aula requiere ser transformada, ya que dejar de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información como lo establece el Modelo Educativo de la UJAT, no ha sido tarea fácil, además de que se ha institucionalizado la aplicación de tres exámenes parciales en cada cuatrimestre, lo que provoca que no se brinde el espacio adecuado para la aplicación de la evaluación formativa, prevaleciendo así la sumativa, esta situación es a la que se refieren el 23% de los docentes. Aunado a todo la anterior el 15% de los profesores manifiestan que los estudiantes no están preparados para ser evaluados formativamente ya que al igual que ellos, también han sido influenciados por la práctica tradicional, donde el examen es el instrumento básico para obtener su calificación y con el cual están más familiarizados.

- ✓ ¿Cuáles son las causas que usted identifica para no implementar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa?

Categoría	Frecuencia	%
• Resistencia al cambio.	8	62.0
• No se ha socializado institucionalmente la propuesta.	5	38.0
Totales	13	100.0

El 62% de los docentes respondió que la problemática principal para implementar la evaluación formativa para desarrollar la investigación, se debe a la resistencia al cambio, que está asociada a la respuesta de que la mayoría de los docentes no han modificado su práctica tradicional de enseñanza y no la han modificado porque hay una resistencia al cambio, resultando los estudiantes directamente afectados al no recibir una formación acorde a los tiempos actuales en el que predomina el discurso de calidad educativa. 38% respondieron que aún no se ha socializado la propuesta de implementar la evaluación formativa, esta es una situación que, si bien compete a la institución, también es responsabilidad de los docentes y asumir la iniciativa para implementarla.

- ✓ Propuestas de los docentes para implantar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa.

Respuestas	Frecuencia	%
• Crear un clima de concientización entre docentes y estudiantes sobre los beneficios de adoptar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa.	6	46.0
• Creación de talleres para la generación de ambientes de aprendizaje tendientes a la implementación de la evaluación formativa	5	39.0
• Que la UJAT descarte las evaluaciones parciales que impone aplicar en cada cuatrimestre.	2	15.0
Totales	13	100.0

En las propuestas de los docentes se advierte un clima favorable para que la evaluación formativa se institucionalice ya que el 46% manifiestan la necesidad de crear un clima de concientización entre estudiantes y docentes para su implementación, considerando que dicha propuesta abonará el camino para que paulatinamente se vaya adoptando y así mejorar la formación investigativa de los estudiantes. La respuesta anterior está íntimamente ligada con la de la creación de ambientes de aprendizaje propicios para desarrollar la actividad investigativa aplicando la evaluación formativa y la propuesta que plantea el 15% de los docentes referente a que la UJAT descarte la aplicación de los exámenes parciales involucra a la institución a adherirse a los cambios que exigen las condiciones educativas actuales.

### Comentarios finales

Los resultados arrojados en la aplicación de los instrumentos de investigación nos revelan una situación bien poco favorable para que se implemente la evaluación formativa para alentar la investigación educativa en estudiantes de la licenciatura en Ciencias de la Educación, ya que el 73% manifiesta que los docentes no han dejado de lado la concepción tradicional del estudiante como receptor de conocimientos y de información, como lo establece el Modelo Educativo de la UJAT y se les sigue sometiendo a la disciplina conductual del estímulo y respuesta, de conformidad con esa respuestas de los estudiantes, los docentes a la pregunta de cuáles son los problemas que enfrenta para realizar la evaluación formativa el 62% se refiere a que se necesitar realizar una transformación de su perfil tradicional de docencia y la pregunta ¿cuáles son las causas que usted identifica para no implementar la evaluación formativa para alentar la investigación educativa? la respuesta se relaciona con la anterior ya que el 62% responde que se debe a la resistencia al cambio, si se asocia esta respuesta a la de que debe de modificar su perfil de docente tradicional, definitivamente se presenta un espacio poco favorable para implementar la evaluación formativa y alentar la investigación educativa.

Por el lado de los estudiantes también sus respuestas son decisivas ya que un 76% responden que sus docentes siguen aplicando la evaluación sumativa y eso es consecuencia de que sus docentes se resisten al cambio y a que es necesario que modifique su perfil de docente tradicional.

Una respuesta que merece ser comentada ampliamente es la que dan el 34% de los estudiantes que proponen que la práctica docente se ejerza con responsabilidad, y la cual se basa en las experiencias nada agradables que tiene los estudiantes a los cuales se les cubre el 65% de los objetivos de las material de la línea curricular de investigación educativa y que por esa razón califican de regular su formación en ese rubro.

El investigar es una actividad que se hace necesario desarrollar en todos los ámbitos educativos, ya que es imperativo tener destrezas para averiguar el origen de muchos problemas que surjan a nuestro alrededor, por lo cual se hace imperioso que los docentes nos avoquemos con responsabilidad a generar en nuestros estudiantes las habilidades investigativas que les serán necesarias para enfrentar los retos profesionales.

### **Bibliografía**

Black, P. y D. Wiliam, D. (2005). Evaluación formativa y resultados de aprendizaje en los centros educativos. Revista española de pedagogía año LXXII, No. 259, septiembre-diciembre 2014. Ver <http://www.oecd.org/edu/ceri/34488335.pdf>.

Hattie, J. y Timperley, H. (2007). El poder de la retroalimentación. Revisión de investigación educativa, 77(1), 81-112. doi.org/10.3102/003465430298487.

Jokisch, R. (2001). La escuela de Frankfurt y la 'teoría crítica'. Apuntes metodológicos. Acta sociológica, 3, 11-24.

López-Pastor, V. M., Sonllea Velasco, M., & Martínez Scott, S. (2019). Evaluación Formativa y Compartida en Educación. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa, 12(1). Recuperado a partir de <https://revistas.uam.es/riee/article/view/10844>.

Stenhouse, L. 1984. Investigación y desarrollo del currículo. Ed. Morata. Madrid.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2005). Modelo Educativo. Colección Justo Sierra. Villahermosa. México

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (2010). Reestructuración del plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Educación. Villahermosa. México

# Orientación del Uso del Tiempo Libre de los Estudiantes Universitarios y el Rendimiento Académico

Fajime Cu Quijano<sup>1</sup>, Ana Rosa Can Valle<sup>2</sup>

**Resumen**— El ocio del cual deriva el tiempo libre, como cita Cuenca (2016a), se puede manifestar en una doble direccionalidad, tanto positiva, como negativa, ambas, aplica a una persona, como a la sociedad, en este estudio será aplicado en el campo de la educación universitaria, donde se presenta un mayor tiempo libre en los estudiantes debido a la tendencia educativa a reducir el tiempo en las aulas e incrementar más horas en la práctica desarrollando competencias propias de sus perfiles de egreso de forma lúdica. Objetivo. Conocer la orientación de las actividades extracurriculares que realizan los estudiantes en su tiempo libre y su rendimiento académico medido a través de sus calificaciones promedio oficiales. Conclusión. De los 16 alumnos que compone la muestra, se encontró que el 31.3% de los estudiantes cuenta con un tiempo libre diario después de la escuela, los deberes de casa, aseo, comidas, sueño, etc., de una a dos horas, el 25% menos de una hora, el 25% de tres a cinco horas, el 12,5% de dos a tres horas y el 6.3% más de cinco horas, durante este tiempo lo que más practican y les gusta es usar el celular para consultar redes sociales y usar el celular para hacer la tarea con la mayor valoración en ambos sexos, seguido de trabajar con la computadora o usar la tableta, escuchar música, ver películas y videos, usar el celular para chatear y finalmente pasear y charlar con amigos/as.

**Palabras claves**— Tiempo libre, estudiantes, rendimiento académico, actividades extracurriculares.

## Introducción

Las universidades como centros del saber tienen como misión formar profesionales por generaciones, para ello implementan programas educativos integrales, en paralelo con avances tecnológicos que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje, de esta manera pueden lograr el éxito académico de sus estudiantes y futuros profesionistas que contribuirán a la prosperidad de las sociedades en el complejo mundo del siglo XXI. Se trata de aprender a aprender, ser pensadores autónomos, de resolver problemas, trabajar en equipo, conocer la realidad con un sentimiento de alegría por aprender y del placer de usar lo aprendido en todos los aspectos de la vida (Marina, Pellicer y Manso, 2015).

Lo anterior no sólo se logra en las aulas de una manera rigurosa destinando un tiempo específico al estudio de una forma rutinaria, sino también es posible aprender y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes ocupando el tiempo libre dentro y fuera de la institución educativa.

La investigación aborda la problemática del uso del tiempo libre de los estudiantes de la UACAM, después de la escuela, los deberes de casa, aseo, comidas, sueño, etc., e identificar la orientación de las actividades extracurriculares y su posible influencia en su rendimiento académico, analizando variables académicas y sociales, considerando el tiempo libre de los estudiantes como resultado del modelo educativo por competencias, el cual ha generado que los alumnos pasen más tiempo en la escuela debido a las diversas ofertas en materia académica, cultural, deportiva y de recreación.

## Descripción del método

La investigación que se aborda en este estudio corresponde al ámbito educativo, cuyas variables principales son el uso del tiempo libre y el rendimiento académico, el primero como factor que puede influir en su mejora, es de tipo cuantitativa y descriptiva y tiene como propósito conocer la orientación de las actividades extracurriculares de los estudiantes universitarios durante el tiempo libre después de la escuela, los deberes de casa, aseo, comidas, sueño...etc., e identificar si son actividades productivas que estén contribuyendo a mejorar su rendimiento académico.

La obtención de los datos primarios se recolectó mediante el “Cuestionario sobre el tiempo libre y rendimiento académico (Tomado de Ponce de León, Ana, 2011). La unidad de estudio es un grupo integrado por 16 alumnos de tercer semestre de la licenciatura en economía de la facultad de Ciencias Sociales de la Universidad autónoma de Campeche, inscritos en el curso de Microeconomía II, en el ciclo escolar 2019-2020, participando estudiantes que la

<sup>1</sup> Mtra. Fajime Cu Quijano es profesora e investigadora de la Facultad de Ciencias Sociales, de la Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, Campeche. Doctorante en Educación Humanista. [fajimecu@uacam.mx](mailto:fajimecu@uacam.mx) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Mtra. Ana Rosa Can Valle es profesora e investigadora de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Campeche. Doctorante en Educación Humanista. [anarocan@uacam.mx](mailto:anarocan@uacam.mx)

cursan por primera vez (3° semestre) y aquellos que estaban recusando la unidad de aprendizaje (5° y 7° semestre). Se tomó este criterio por ser estudiantes de diferentes edades, cargas académicas y actividades distintas, siendo un grupo diverso que permitirá identificar si estas características tienen una orientación a actividades productivas. El instrumento, consta de 3 apartados: el primero contiene información general del estudiante, integrado por 8 preguntas, el segundo describe un conjunto de preguntas agrupados por dimensiones sobre los aspectos académicos, tiempo libre y actividades extracurriculares (33 preguntas) y el tercero tiene como finalidad obtener información sobre el tiempo libre y la familia, con 11 preguntas.

La presente investigación también considera identificar cuáles son las actividades extracurriculares que realizan con mayor frecuencia los estudiantes y si estas coinciden con las que oferta la Universidad para en otro estudio conocer si están aprovechando estos espacios.

Una vez obtenido los datos e información del test, se utilizó el programa Microsoft Excel 2013 y el programa IBM SPSS Statistics editor de datos, para el procesamiento y análisis estadístico.

### **Impacto del uso del tiempo libre cuando se orienta a actividades productivas en la educación.**

Un factor importante para el ser humano y de la vida universitaria es el tiempo, durante las 24 horas toda persona dedica y destina horas en actividades que le son remuneradas o en aquellas que le proporcionan descanso o placer, el fin es emplearlas de la mejor manera para desarrollar un estilo de vida que le proporcione bienestar. El tiempo desde el punto de vista económico se divide en tiempo laboral y tiempo ocio y de este último se origina el tiempo libre, en el caso de un estudiante el tiempo laboral son las horas que pasa en las aulas, tomando sus clases y realizando tareas, lo cual depende de la cobertura curricular y de la planeación que el estudiante hace de su vida, también dispone de un tiempo libre considerable debido al cruce de horarios, la saturación de materias, la escasa oferta de estas o de actividades académicas, etc. (Orozco, B.; Martínez, I. y Bazán, Aldo., 2015), este último es el tiempo que puede ser aprovechada por los alumnos para fortalecer el conocimiento en áreas que no dominen o potencializar aquellas que le permitan obtener un reconocimiento, distinción, apoyo económico o simplemente aprender de manera lúdica en actividades recreativas de su preferencia.

De acuerdo con Martinic, (2015), la investigación ha demostrado que el tiempo es una variable que afecta positivamente el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes, asimismo cita a Aronson y Zimmerman, los cuales señalan que cuando el tiempo es bien usado (es decir, una gran proporción está destinada a la enseñanza y la instrucción), este tiene efectos positivos en el aprendizaje, pero si es lo contrario, la extensión de la jornada o del tiempo asignado es empleada sin alguna utilidad no producirá ganancia alguna.

El tiempo sin duda es una variable estudiada desde diferentes enfoques en el ámbito educativo, resulta de gran interés ya que de alguna manera determina el nivel escolar formalmente alcanzado por las personas y su formación como capital humano, son los años de estudio aprobados lo que define el grado escolar y en cierto modo el nivel de conocimientos adquiridos, es decir el rendimiento académico.

Diversos autores coinciden que del ocio surge el tiempo libre y la definen, destacando la conceptualización de dos clásicos como son Weber y Dumazedier (citados por Aguirre, A, Moliner, L., Joan A. y Traver, J. 2017), el primero define el tiempo libre como «el conjunto de periodos de tiempo de la vida de un individuo en los que la persona se siente libre de determinaciones extrínsecas, quedando con ello libre para emplear con un sentido de realización personal tales momentos, de forma que resulte posible llevar una vida verdaderamente humana»; por su parte Dumazedier, enmarca las actividades que se realizan en ese tiempo libre como ocio siendo este «un conjunto de ocupaciones a las que el individuo puede dedicarse voluntariamente, sea para descansar o para divertirse, o para desarrollar su formación desinteresada, su voluntaria participación social o su libre capacidad creadora, cuando se ha liberado de sus obligaciones profesionales o sociales.

Según la investigación de Ponce de León, Ana (2011), en el ámbito educativo, los mejores resultados académicos lo obtienen los alumnos que menos practican las actividades de jugar con las maquinitas o vídeo-consolas, jugar juegos de salón como billar y el fútbolín, así como el asistir frecuentemente a los Pubs (tipo de bar en España), discotecas o bares, asimismo confirma diferencias en el rendimiento académico, en la variable, elegir a los amigos para pasar el tiempo libre; en relación al dinero y su destino, aquí los alumnos que gastan elevadas cantidades de dinero en su tiempo

libre presentan resultados más bajos en las calificaciones escolares y con respecto al dinero empleado en actividades de tipo lector se mostró que a mayor gasto en ellas, mayor y mejor nivel de rendimiento académico alcanza. También se encontró que la actividad más practicada en el tiempo libre por los estudiantes fue ver la televisión, donde los alumnos que más tiempo ven la televisión tienen los peores rendimientos académicos y finalmente en la variable practicar algún deporte y asistir a espectáculos deportivos se encontró que un 70 al 90 por ciento de los adolescentes lo realiza en su tiempo libre pero no se encontró diferencias en el rendimiento, sin embargo, en la variable cantidad de horas empleadas se detectó que los alumnos que menos practican deporte obtienen rendimientos más altos.

### **El uso del tiempo libre y el rendimiento académico.**

El aprender en un ambiente del conocimiento es un reto para los universitarios, el verse inmersos en un mundo de aprendizajes significativos e innovadores y el avance tecnológico en sus manos, representa grandes oportunidades para mejorar el rendimiento académico, pero también implica un motivo de ocupación por conocer cómo lo están utilizando para alcanzar sus logros académicos. Es claro que obtener un alto o bajo rendimiento académico depende de diversos factores en el entorno donde los estudiantes interactúan y entre estos se encuentra el tiempo libre que algunos modelos educativos han generado debido a las necesidades de la época que les toca vivir a los estudiantes, tal como es el modelo de competencias implementado actualmente por la UCAM y cuya finalidad es generar competencias mediante la teoría y la práctica de acuerdo al perfil del alumno pero también hacia competencias transversales que hacen más enriquecedor la formación educativa, en este sentido la estrategia es reducir las horas de clase en las aulas y orientar el tiempo libre hacia actividades extracurriculares que contribuyan a mejorar el rendimiento académico de los universitarios.

López Andrada, et al, (1982) señala que en la elección de posibilidades para ocupar el tiempo libre intervienen tres variables: variables naturales: edad y sexo; variables ecológicas: paisaje, clima, hábitat o tipo de población y variables familiares: nivel económico, cultural y social de los padres. Lo anterior, puede suponer que la distribución de actividades de un estudiante está influenciada por estas tres variables y por lo tanto su formación será potencializada si existe una escasa presencia de dichos elementos o aprovechada según la abundancia de éstos. Asimismo, establece que la forma de ocupar el tiempo libre debe considerar los siguientes aspectos:

#### **A. Cuantitativo:**

A.1.- Elementos: ¿Qué hace? Se trata de comprobar la ocupación exacta que la actividad ofrece al individuo

A.2.- Duración: ¿Cuánto dura? ¿En qué proporción? ¿Cuál es el peso específico de la actividad?

#### **B. Cualitativo:**

B.1.- Calidad: ¿Cómo lo hace? Saber en qué consiste la actividad, para saber cómo la realiza la persona y cómo influye en ella. Cabe señalar que la actividad se puede hacer de dos formas: una activa, la cual exige la participación del individuo y la otra pasiva, en esta la persona se limita a “consumir” sin implicación activa. La primera es la que se considera de mayor calidad.

B.2. Actitud: ¿Qué disposición? Aquí es importante conocer las condiciones en las que la persona aborda la actividad.

Otra aportación interesante de López Andrada, et al., son los niveles del tiempo libre en función de lo que ese tiempo aporta a la persona, siendo los siguientes:

1. Nivel formativo. Considera al ocio el de más alto nivel, porque es el empleado por cada individuo para auto conocerse y realizarse.
2. Nivel de entretenimiento. Incluye todo lo relacionado con la diversión y la distracción.
3. Nivel de descanso. Se incluye todas las actividades que ayudan a revitalizar al individuo.
4. Nivel de aburrimiento. Se presenta cuando una persona piensa únicamente en disfrutar, especialmente los jóvenes.
5. Nivel de consumo. Propio de esta sociedad, ofrece al individuo actividades manipuladoras y alienantes, que inducen a consumir sin sentido crítico lo que hace.

El rendimiento académico es definido por diferentes autores, entre los que destacan los siguientes (citados por Pantoja A. y Margarita Alcaide M. 2013. Pág. 129-130): Pizarro, (1985), entiende el rendimiento como una medida de las capacidades respondientes o indicativas que manifiesta, en forma estimativa, lo que una persona ha aprendido como

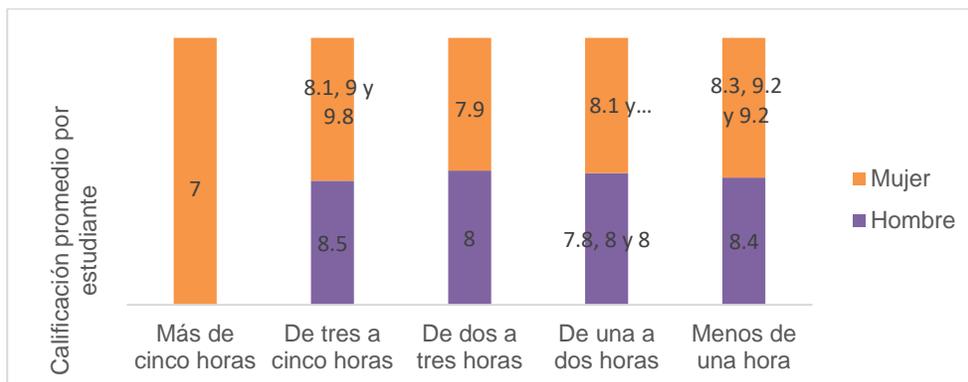
consecuencia de un proceso de instrucción o formación y desde una perspectiva propia del alumno y lo define como una capacidad respondiente de éste frente a estímulos educativos, susceptible de ser interpretado según objetivos o propósitos educativos pre-establecidos. Para Herán y Villarroel, (1987), el rendimiento académico se define en forma operativa y tácita y señala que el rendimiento escolar previo se puede entender como el número de veces que el alumno ha repetido uno o más cursos y finalmente, Martínez-Otero, (2002), define el rendimiento académico como el producto que da el alumnado en los centros de enseñanza y que habitualmente se expresa a través de las calificaciones escolares;

### Comentarios Finales

La muestra estaba compuesta por 16 estudiantes de diferentes semestres, del cual, 11 (tercer semestre) lo cursaron por primera vez y el restante (5), lo recurso (3 alumnos de quinto semestre y 2 estudiantes de séptimo semestre), inscritos en el curso de Microeconomía II, de los cuales el 37.5% son hombres (6) y el 62.5% son mujeres (10), con un intervalo de edad de 19 a 23 años y una media de 20.25 años, de la licenciatura en Economía, en la Universidad Autónoma de Campeche.

El estudio arroja que el 31.3% de los estudiantes (5) dijeron contar con un tiempo libre diario de una a dos horas, el 25% (4) tiene menos de una hora, el 25% más (4 estudiantes) de tres a cinco horas, el 12,5% (2 estudiantes) de dos a tres horas y el 6.3% (1 estudiante) más de cinco horas, como se puede observar el periodo de horas es relativamente corto para el 56.3%, siendo un máximo de 2 horas y un mínimo de menos de una hora y al asociarla con las calificaciones se observa una valoración diversa estando por debajo y por encima del promedio general (8.3), por lo que se puede inferir que es el uso del tiempo libre lo que puede estar contribuyendo a la obtención de mejores calificaciones

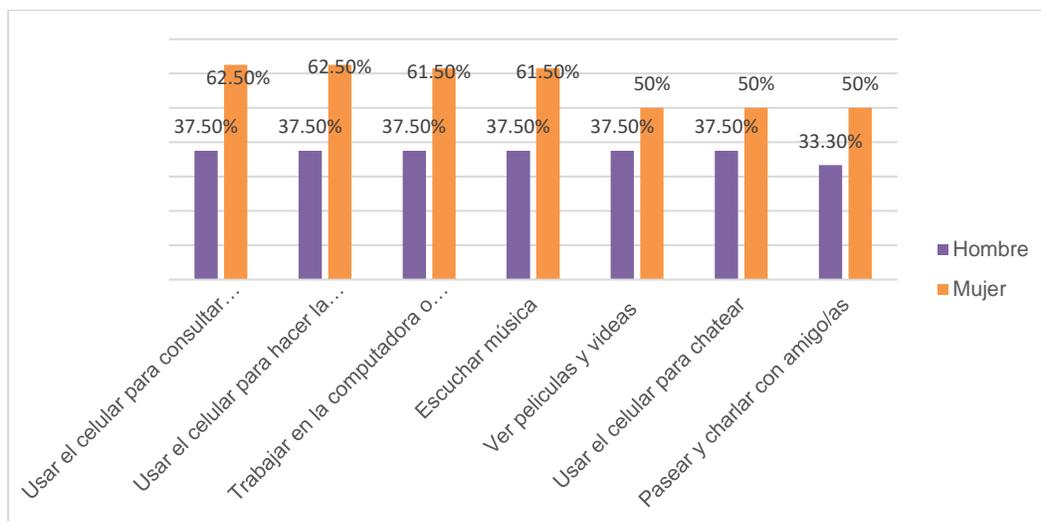
**Figura 1. Horas libres diario después de la escuela, los deberes de casa, aseo, comidas, sueño...etc., de los estudiantes, según sexo y su calificación promedio.**



Fuente: Elaboración propia

Por lo anterior se seleccionó aquellas actividades que los alumnos manifestaron practicar y les gusta, cuyos resultados destacan por orden de importancia, en primer lugar el uso del celular para consultar redes sociales (100%), usar el celular para hacer la tarea (100%), seguido de trabajar con la computadora o usar la tableta (93.7%), escuchar música (93.7%), ver películas y videos (87.7%), en esta actividad el 37.5% de los estudiantes, dijo verlo a menudo, un 25% los ve con frecuencia, el 25% siempre los ve y el 12.5% no los ve, también usar el celular para chatear (87.7%) y finalmente pasear y charlar con amigo/as (75%), en relación a esta preferencia, el 43.8% (7 estudiantes) dijo que lo hace alguna vez, un 37.5% (6 estudiantes) rara vez, el 12.5% (2 estudiantes) frecuentemente y el 6.3% (1 estudiante) siempre.

Figura 2. *Actividades que practican los estudiantes por sexo y les gusta.*



También se observó que practican otras actividades con poco interés para los estudiantes que dijeron practicarla y gustarle, sin embargo desde el punto de vista de formación académica y humanista es fundamental para un desarrollo integral, entre ellas destacan pensar/descansar/ no hacer nada (68.7%), salir o estar con la familia (68.7%), donde el 37.5% dijo alguna vez, el 31.3% frecuentemente lo prefiere, el 18.8% siempre, un 6.3% rara vez y el 6.3% nunca; seguido de leer libros, revistas y periódicos (50%), en relación promedio de libros leídos al mes, el 37.5% lee un libro, el 31.1% de dos a tres libros, el 18.8% no lee libros, un 6.3% lee más de seis libros y el 6.3% de 4 a 6 libros, donde ambos sexos leen entre 2 a 3 libros al mes y 1 libro al mes, con las notas más altas. Con respecto a leer el periódico, el 50% contestó que rara vez o nunca lo hace, el 18.8% algunos días a la semana, el 18.7% algún día al mes y el 12.5% un día a la semana, en esta variable la mayoría de los hombres (4 alumnos, con 7.8, 8, 8 y 8.5, de calificación promedio) dijeron leer el periódico rara vez o nunca, en el caso de las mujeres, cuatro alumnas (7, 8.1, 8.1 y 9.8), opinaron lo mismo, el resto de las opciones para estas últimas fue una elección equitativa.

En la parte de actividad física el 50% de los estudiantes, practica deporte, del cual el 37.5% dijo dedicar entre una y dos horas, el 31.2% apenas lo practica, un 25% destina entre 2 y 3 horas y el 6.3% lo practica más de 4 horas diarias; motivados principalmente por diversión (50%), seguido de estar en forma (18.7%) y un 31.3% de los estudiantes dice apenas practicarlos, ir al cine o teatro (50%),

También se observó que sólo un 25% ve televisión, donde el 75% de ellos dijo que lo ve menos de una hora, un 18.7% entre una y dos horas y el 6.3% entre 2 y 3 horas diarias; de los programas que ven destaca los informativos y documentales, donde el 43.8%, le gusta y los ven alguna vez, un 25% los ve con frecuencia y les gusta, al 12.5% los ve poco porque le son indiferentes, al 12.5% no los ve y a un 6.3% apenas lo ve porque le aburren. En relación a ver programas deportivos (50%), aquí el 37.5% dijo no verlos, el 37.5% los ve muy pocas veces, el 12.5% siempre los ve, el 6.2% los ve a menudo y el 6.3% los ve con frecuencia. En cuanto a los concursos y programas infantiles en la televisión, los cuales generalmente es visto en cualquier edad, el 62.5% dijo no verlos, el 31.2% los ve algunas veces y les gusta y el 6.3% los ve mucho, les enseña y los entretienen y finalmente referente a los programas musicales, el 68.8% no los ve, el 12.5% los ve a menudo, el 12.5% siempre los ve y 6.2% los ve muy pocas veces.

Considerando el contexto en el cual se desarrollan los estudiantes y los constantes cambios debido a la modernidad especialmente en los avances tecnológicos, se les pregunto, si su tiempo libre lo prefieren estar solos; a lo cual el 50%, dijo que frecuentemente lo pasan solos, un 25% simpers, el 12.5%, algunas veces y el 12.5% rara vez.

Estos resultados muestran de alguna manera la orientación de las actividades de los estudiantes en el uso de su tiempo libre destacando el uso de la tecnología, observándose una orientación hacia actividades más pasivas pero que les ofrece más oportunidades para desarrollar habilidades cognitivas, siendo el caso del uso del celular y la

computadora para realizar tareas y en la búsqueda de información, especialmente en este tiempo de pandemia donde se ha utilizado como medio de aprendizaje las herramientas tecnológicas y la capacidad de los estudiantes de desarrollar habilidades no solo cognitivas sino también emocionales al pasar mucho tiempo relativamente solos frente a una computadora, tableta o teléfono celular para tomar sus clases y realizar sus actividades académicas y extracurriculares. Esta forma de ocupar el tiempo libre de los estudiantes contrasta sin duda con las generaciones que no nacieron con la tecnología (población adulta de 40 y más) distinguiéndose por los juegos, entretenimiento y aparatos electrónicos convencionales (radio, televisión, ir al cine, calculadora, libros impresos, periódicos y revistas, visitas a restaurantes), donde la convivencia y los acontecimientos vividos, destacaban los valores y esfuerzos realizados para lograr prosperar, emplearse en cualquier ocupación y en especial llegar a ser un profesionalista, sin embargo vista desde la óptica de aprovechamiento es una oportunidad para enfrentar futuras epidemias.

Este cambio de orientación debe ser estudiada para reducir las desventajas que presenta esta nueva forma de vida, especialmente de los estudiantes al gustarle pasar su tiempo libre solos y de su sentir en el disfrute de lo realizado en este tiempo, es entonces cuando surge la preocupación de las implicaciones que este comportamiento puede tener en el campo profesional y como ciudadano, es importante considerar que están viviendo una dinámica mundial acelerada en el campo de la educación, la tecnología y en lo económico donde el individualismo es una forma no solo de enfrentar la vida y sus riesgos (adicciones, estrés, acoso, etc.) sino también la forma de progresar (una posición estable sin importar su entorno), donde los padres trabajan casi todo el día, la convivencia familiar es cada vez menos, los distractores son más tecnificados y su uso propicia el aislamiento y una atención personalizada. y en estos tiempos de pandemia, donde prácticamente la movilidad es mínima y la socialización es virtual

La propuesta de acuerdo con López de Aguilera (1986), es construir una pedagogía del tiempo libre: educar para el ocio y educación en el tiempo libre. Asimismo, considerar lo que señala Palacios (2005), es necesario formar constructores de ocio capaces de cambiar un mundo que no nos gusta y no de no ser cambiados por ese mundo»

La Universidad Autónoma de Campeche ha apostado a un nuevo enfoque de aprendizaje como es el modelo de competencias, que ha disminuido el tiempo en las aulas y ha dado prioridad a que el estudiante decida con libertad su ritmo de estudio, en este sentido se ha notado un mejor rendimiento académico (en el caso de la investigación el promedio general de la muestra fue de 8.3), destacando estrategias de acompañamiento el programa de tutorías, el desarrollo de habilidades en temas propios de la carrera y la modalidad de la enseñanza en línea debido a la pandemia.

### Referencias

- Aguirre, A., Moliner, L., Joan, A. y Traver, J. (2017). *La Pedagogía Social, la Animación Sociocultural y la Educación No Formal en el tiempo libre y de ocio de la ciudadanía*. Infancia contemporánea. Número 17. pp 1-20. Recuperado de <http://repositori.uji.es/xmlui/handle/>. 15 de marzo de 2019
- Cuenca Cabeza, M. (2000). *Ideas prácticas para la educación del ocio: fiestas y clubes*. Bilbao: Universidad de Deusto
- Lopez Andrada, B. (1982). *Tiempo libre y educación*. Madrid: Escuela Española.
- Marina, J., Pellicer, C., & Manso, J. (2015). *Libro blanco de la profesión docente y su entorno escolar*. doi:<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4621>.
- Martinic, S. (2015). *El tiempo y el aprendizaje escolar la experiencia de la extensión de la jornada escolar en Chile*. *Revista Brasileira de Educação*, 20(61). doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782015206110>
- Orozco, B., Martínez, I., & Bazán, A. (2015). *Opinión de los estudiantes de psicología sobre la inclusión de actividades deportivas y culturales en su formación profesional*. Consejo Nacional para la Enseñanza e Investigación en Psicología, 20, págs. 165-172. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29242799006>.
- Ponce de León Elizondo, A. (2011). *Tiempo Libre y Rendimiento Académico*. España: Universidad de la Rioja: Servicio de Publicaciones.
- Pantoja Vallejo, A., & Alcaide Risoto, M. (2013). *La variable del género y su relación con el autoconcepto y el rendimiento académico del alumnado universitario*. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. doi:<http://dx.doi.org/10.30827/eticanet.v13i1.12012>
- Lazcano, I. y Madariaga, A. (2016a). *El valor del ocio en la sociedad actual*. *Instituto de Estudios de Ocio*. pp 15-33.

## Nuevas Alternativas para el Inversionista Minoritario en México

Laura Angélica Décaro Santiago<sup>1</sup> Juan Pedro Benítez Guadarrama<sup>2</sup> María Guadalupe Soriano Hernández<sup>3</sup> Juana Gabriela Soriano Hernández<sup>4</sup> Floristela Luna Hernández<sup>5</sup>

**Resumen-** Uno de los principales actores que le da validez al modelo de Financiamiento Colectivo Fintech FCF es el inversionista, dividido este entre institucional y minoritario. El segundo, en México, es un inversionista que se perfila entre 26 y 45 años de edad, con profesión que busca obtener ganancias pasivas de sus recursos. En este sentido, el FCF resulta una opción de inversión que amplía el abanico, antes monopolizado por la institución financiera convencional.

Consecuentemente, este trabajo tiene por objetivo analizar las opciones de inversión en el financiamiento colectivo en México para el Inversionista Minoritario Mexicano InMiMe, así como sus ventajas y desventajas. Entre los principales resultados su vislumbra la protección hacia el inversionista por parte de la ley mexicana, así como el atractivo de la propuesta de valor de las plataformas vigentes, sin embargo la oferta es aún muy limitada, toda vez que sólo cuatro plataformas autorizadas operan en el territorio.

**Palabras clave-** Financiamiento Fintech, inversionista, inversionista minoritarios, Ley para regularlas instituciones de tecnología financiera, México.

### Introducción

Conforme los instrumentos financieros han evolucionado, la gama de opciones para el inversionista minoritario en México se ha extendido, especialmente para el tipo de inversores que buscan la generación de rendimientos pasivos. En los últimos años, en esta línea de tiempo, el ingrediente tecnológico ha sido fundamental para ampliar dicha oferta, toda vez que, inicialmente para el inversionista, las opciones se limitaban a productos bancarios en los que prevalece la escasez de rendimiento. Posteriormente, la tecnología y la normatividad permitió la democratización al mercado de dinero en el tema de instrumentos emitidos por el Gobierno Federal a través del programa CetesDirecto, dicha democratización se observó con la apertura de canales que eliminaron intermediarios (bancos, casas, de bolsa y sociedades de inversión) para el segmento minoritario (Tapia, 2014). Finalmente, en la segunda década del milenio apareció el sector Fintech en nuestro país, cuyo subsector, el Financiamiento Colectivo representó una oportunidad de inversión para el InMiMe.

Por lo antes mencionado es que el objetivo de este trabajo es analizar las opciones de inversión en el financiamiento colectivo en México para el Inversionista Minoritario Mexicano InMiMe, así como sus ventajas y desventajas. De esta forma el documento, después de la descripción del método se divide en cuatro apartados. El primero refiere al sector y su regulación en México. Por segundo apartado está la diferenciación entre el inversionista institucional y el minoritario. Tercero, se hace mención de las principales características de las plataformas autorizadas y que operan en el territorio nacional para proceder a la presentación de las ventajas y desventajas del sector en México. Por último, los comentarios finales.

### Descripción del método.

Para alcanzar el objetivo planteado, se realiza una investigación documental en artículos científicos, pero también se realizará un análisis detallado en las plataformas de Financiamiento colectivo que operan en México, con especial énfasis en aquellas que ya cuentan con la autorización marcada por la Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera (LRITF). La información fue recolectada de 12 de junio al 18 de agosto del 2021.

El alcance de la investigación es de tipo descriptivo con enfoque cualitativo donde se describe el fenómeno desde el sector hasta la distinción de inversionistas que participan en el mercado colectivo, destacando el perfil del InMiMe, para finalizar con la descripción de las plataformas autorizadas en el mercado mexicano y las ventajas y desventajas que ofrece esta propuesta de inversión en nuestro país.

<sup>1</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México. [ladecaros@uaemex.mx](mailto:ladecaros@uaemex.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Tiempo completo del CU UAEM Ecatepec, Estado de México. [jpbenitezg@uaemex.mx](mailto:jpbenitezg@uaemex.mx)

<sup>3</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México. [mgsorianoh@uaemex.mx](mailto:mgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>4</sup> Tiempo completo del CU UAEM Zumpango, Estado de México. [jgsorianoh@uaemex.mx](mailto:jgsorianoh@uaemex.mx)

<sup>5</sup> Tiempo completo del UAP Acolman, Estado de México [flunah@uaemex.mx](mailto:flunah@uaemex.mx)

### **El financiamiento colectivo en México y su regulación**

El Financiamiento Colectivo es un modelo de negocio que busca conectar oferentes y demandantes de recursos monetarios a través de un medio tecnológico-digital, para propósitos de consumo y/o profesionales, donde estos últimos están vinculados con nuevos proyectos, nuevas empresas o necesidades de financiamiento de empresas ya constituidas, especialmente de PYMES (H. Zhao et al., 2017). Con base al artículo 15 de la LRITF, el financiamiento colectivo son:

“Las actividades destinadas a poner en contacto a personas del público en general, con el fin de que entre ellas se otorguen financiamientos ..., realizadas de manera habitual y profesional, a través de aplicaciones informáticas, interfaces, páginas de internet o cualquier otro medio de comunicación electrónica o digital...” (Diario Oficial de la Federación, 2021, p. 7)

La tipología que se ha tornado en México se distinguen a partir del tipo de recompensa que estas ofrecen: tasas de interés, acciones, regalías, recompensas no monetarias y recompensas morales. Aunque la ley sólo hace referencia a los tres primeros tipos, en el que el inversionista tiene un interés por una ganancia monetaria, por lo cual la ley busca dar certeza de operación al respecto. Estas modalidades claramente están plasmadas en el artículo 16 de la LRITF (Diario Oficial de la Federación, 2021): Financiamiento colectivo de deuda, Financiamiento colectivo de capital y Financiamiento colectivo de regalías.

Cabe destacar que aunque la LRITF entró en vigor el 9 de marzo de 2018, se estableció una prórroga (hasta septiembre 2019) para que las instituciones de este tipo, que ya operaban, solicitaran autorización ante la Comisión Nacional Bancaria y de Valores CNBV, a la fecha sólo existen seis plataformas con dicha autorización: Fundary, S.A.P.I. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo; Grupo Finansiell, S.A.P.I. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo; Communitas Aurum, S.A.P.I. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo; M2crowd, S.A. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo; Likideo MX, S.A.P.I. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo, BXL FINTECH, S.A. de C.V., Institución de Financiamiento Colectivo (Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2021).

La relevancia de la regulación y la autorización por parte de una autoridad en sistema financiero, radica en una mayor certeza para el inversionista, pues en estricto sentido este actor asume el riesgo al aportar los recursos monetarios, sin garantía de retorno. En esta dirección, la plataforma sólo asume el papel de intermediario de información y no de recurso monetario, es decir, esta provee el medio de comunicación entre oferente y demandante. Aunque cabe destacar que para lograr una buena reputación y con ello la permanencia de la plataforma, esta se ve obligada a generar mecanismos que incrementen la probabilidad de cumplimiento de los solicitantes para con los inversionista y de manera agregada al existir una regulación, el tema no está a discusión, buscando no repetir episodios como los experimentados en China (Claessens, Frost, Turner, & Zhu, 2018).

### **Inversionistas institucionales vs inversionistas minoritarios**

Para la LRITF (artículo 16) “Se consideran inversionistas a las personas físicas o morales que aporten recursos a los solicitantes” (Diario Oficial de la Federación, 2021, p. 8). De esta forma, el modelo de las plataformas de Financiamiento Colectivo ha atraído inversionistas de dos grandes grupos. Los primeros, lo inversionistas institucionales<sup>6</sup> que invierten grandes cantidades de dinero y que invierten en portafolios diversificados, formados por diversos créditos, cada crédito financiado en su totalidad por el mismo inversionista, dando resultado a un mercado identificado como Marketplace lending (Claessens et al., 2018), práctica muy común en Estados Unidos. En el caso de México y cómo lo marca la LRITF (artículo 21), podrán ser inversionistas institucionales: las instituciones de crédito, casas de bolsa, uniones de crédito, sociedades financieras de objeto múltiple reguladas, sociedades financieras populares, sociedades financieras comunitarias y sociedades cooperativas de ahorro y préstamo con niveles de operación de I a IV (Diario Oficial de la Federación, 2021).

Los segundos, los inversionistas minoritarios principalmente personas físicas que invierten sus ahorros o excedentes en búsqueda de mejores rendimientos a los ofrecidos por la banca tradicional. Muchos de estos sin experiencia, por lo que las plataformas acercan herramientas de simulación y establecen lineamientos de límite de inversión por cada préstamos, forzando la diversificación. Asimismo, establecen mecanismos automatizados y estructurados donde el inversionista sólo establece la postura de riesgo por asumir, contemplado uno de los pilares de las finanzas: a mayor riesgo, mayor rendimiento.

<sup>6</sup> “Son aquellas instituciones que poseen una gran cantidad de recursos para invertir, en comparación con el público en general. Ejemplos de este tipo de inversionistas son los bancos, las sociedades de inversión y las aseguradoras, entre otros.” (Tapia, 2014)

La ventaja de los inversionistas institucionales sobre los inversionistas minoritarios, es que los primeros cuentan con la experiencia y con herramientas tecnológicas y de predicción que les permite optimizar el rendimiento de los portafolios, especialmente cuando prevalece información blanda sobre la dura (Y. Zhao, Zhang, Li, & Xiong, 2021). Sin embargo, muchas de las plataformas occidentales comienzan a migrar hacia la información dura<sup>7</sup>, donde la plataforma realiza la evaluación del solicitante y solo presenta una calificación acorde al nivel de riesgo que este represente y a partir de ello el precio del crédito a través de la tasa de interés.

La composición en porcentajes de inversionistas minoritarios con respecto al total de inversionistas en el mercado de FCF suele ser diferente entre países. Retomando el ejemplo de los dos grandes líderes: China presenta una mayor participación de inversionistas minoritarios, a diferencia de Estados Unidos cuya participación de los inversionistas institucionales es superior (Vallee & Zeng, 2018; Y. Zhao et al., 2021).

### Las plataformas de Financiamiento Colectivo Fintech para el InMiMe

El perfil del InMiMe puede inferirse con los datos proporcionados por el programa de CetesDirecto, toda vez que esta fue una iniciativa del Gobierno Federal en el que se democratiza el acceso al mercado de dinero para que todo mexicano pueda invertir desde montos de 100 pesos con acceso remoto a través de una plataforma digital (opción más utilizada entre los diversos canales). En ese sentido, el 74% de la población que invierte en el programa se encuentra entre los 26 y 45 años de edad (Cetesdirecto, 2021). Con datos hasta 2014, el 78.10% son inversionistas masculinos y el 58.5 % de los inversionistas se concentran en las profesiones y/o actividades productivas de empleados, contadores, académicos, profesionista independiente, empleado de confianza, economista y servidor público (presentado de mayor a menor presencia) (Acosta & Álvarez Toca, 2014).

En esta dirección, el mexicano, adulto joven, de género masculino y con una profesión perfila como inversionista que buscan generar recursos adicionales a lo que obtiene de su propia profesión y que perteneciente a una tendencia global, donde los servicios se contratan con el uso de los teléfonos inteligentes; de esta forma, las plataformas de Financiamiento Fintech pueden ser una opción accesible, amigable y rentable.

Aunque es relevante destacar que la oferta en México es medianamente amplia como su identifica en el portal de la Asociación de Plataformas de Fondeo Colectivo AFICO, solo seis son las empresas en su tipo que se encuentran autorizadas y únicamente cuatro se están en operación, cuya información se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Plataformas en operación y autorizadas bajo la LRITF.

Nombre de la Plataforma	Razón Social	Objetivo del financiamiento	Recompensa	Montos mínimos de inversión
Doopla.mx	Grupo Finansiell, SAPI de CV. Institución de Financiamiento Colectivo	Consumo	Tasa de interés	Apertura de cuenta \$2,500
Fundary	Fundary SAPI de CV., Institución de Financiamiento Colectivo	Profesional: Capital de trabajo para PYME	Tasa de interés	Apertura de cuenta \$2,500 Inversiones mínimas por proyecto \$250
Prestadero	Communitas Aurum, S.A.P.I. de C.V.	Consumo	Tasa de interés	Inversiones desde \$250 pesos
M2Crowd	M2CROWD Administradora de Proyectos, S.A. de C.V.	Profesional: Bienes raíces	Tasa de interés	Inversiones mínimas desde \$3,00 pesos

Fuente: (Doopla.mx, 2021; Fundary, 15 de abril de 2021; M2Crowd, 2021; Prestadero, 2021)

Como se puede identificar la plataforma de Doopla.mx y prestadero corresponden a plataformas para financiar consumo, mientras que Fundary solventa necesidades económicas de pequeñas empresas. En lo que corresponde a M2Crowd ofrece financiamiento a empresas que se encuentran el sector de bienes raíces, razón por lo cual los mínimos de inversión no son tan pequeños como en el caso de las otras tres plataformas, sin embargo ofrecen

<sup>7</sup> Derivado de la desventaja mencionada, es que algunas plataformas como Club Lending justifican una mayor emisión de datos duros para disminuir la diferencia de oportunidad entre ambos tipos de inversionistas. (Vallee & Zeng, 2018).

por garantía el bien inmueble en caso de incumplimiento por parte del solicitante. En este sentido, el InMiMe tiene a su disposición una oferta, en apenas en crecimiento, que ofrece ventajas y desventajas.

*Ventajas para el InMiMe:* Las ventajas que ofrecen las plataformas de FCF se pueden dividir por aquellas que ofrece la ley, aquellas derivadas de la participación de actores como AFICO que promueven el desarrollo del ecosistema y las ventajas que ofrecen los modelos vigentes en el mercado.

Entre las ventajas derivadas de la ley, en primera instancia es la existencia de la misma, toda vez que no todos los países cuentan con una ley específica, según Claessens et al. (2018) esta contempla requisitos de gobernanza, gestión del riesgo y normatividad en el manejo del dinero del cliente; de esta forma, los inversionistas pueden observar beneficio ya que:

- La LRITF contempla operaciones de financiamiento colectivo en deuda, capital y copropiedad o regalías, lo que ampliará el mercado y la oferta para el inversionista.
- La LRITF obliga a las plataformas a dar a conocer de manera clara e ineludible a los inversionistas sobre los riesgos del modelo de negocio.
- La LRITF obliga a las plataformas informar de manera clara los criterios de selección de los solicitantes o proyectos, de esta forma la CNBV emite requerimientos mínimos de las metodologías.
- La LRITF establece que los proyectos no pueden ser sometidos de manera paralela en más de una plataforma.
- La LRITF estipula que ni la plataforma ni las personas relacionadas con la plataforma con poder de mando, podrán ser solicitantes. Esto limita el ejercicio de prácticas indebidas, como las que se observaron en China.

En lo que respecta a las ventajas ofrecidas por el desarrollo del ecosistema del sector, se encuentra la presencia de gremios como AFICO, cuyos estatutos promueven las prácticas leales y códigos de ética entre sus socios, lo que ofrece una mayor seguridad para el inversionista, respecto a la transparencia de operación de la plataforma.

Finalmente en lo que toca a las ventajas que ofrece el modelo de negocio se mencionan las siguientes:

- El uso de medio electrónico digital permite un acercamiento y seguimiento menos burocrático. Es decir, derivado de que el servicio se ofrece vía remota, es más rápido y amigable en cuestión de tiempo.
- Las cantidades solicitadas para la apertura de plataformas de consumo son muy accesibles.
- Las plataformas en las que existe un activo fijo de por medio, este suele funcionar como garantía, cuya recuperación será repartida de manera proporcional.
- Las plataformas establecen mecanismos que obligan al inversionista minoritario diversificar, de tal forma que sólo pueden financiar un porcentaje de cada préstamo.
- Diversas plataformas ofrecen el servicio de elección automatizada, donde el inversionista sólo establece su postura de riesgo.
- Algunas plataformas ofrecen mercado secundario, este para poder vender sus inversiones antes de su vencimiento, aunque es relevante identificar los niveles de comisión.
- Algunas plataformas ofrecen comunicación con el solicitante para resolver dudas del inversionista potencial.
- Uno de las principales variables consideradas en los algoritmos de la evaluación crediticia es el historial crediticio del solicitante.
- Plataformas como RedGirasol integran, dentro de la propuesta de valor, mejoras en el medio ambiente como resultado del financiamiento.

Sin embargo también existe el otro lado de la moneda. A continuación se enlistan las desventajas más representativas de los modelos en México.

- La oferta de plataformas autorizadas aún es limitada en México.
- Las plataformas de recompensa en rendimiento por participación en capital y regalías son las menos existentes en el mercado mexicano.
- El dinero invertido no es garantizado toda vez que si solicitante no paga, la plataforma ejecutará su protocolo de recuperación, pero sin comprometerse a la recuperación parcial o total del mismo.

- Los inversionistas que están acostumbrados a cerrar tratos de manera personal, pueden sentirse distanciados, generando sentimientos de desconfianza o desatención.
- El tipo de información blanda que ofrece un solicitante a un inversionista minoritario poco experimentado puede ocasionar una decisión poco objetiva.
- Se agregan obligaciones fiscales al obtener ganancias por concepto de intereses.

### Comentarios Finales

El Financiamiento Fintech nació como una propuesta para una mejor inclusión en la obtención de recursos monetarios. Sin embargo la experiencia en otros países ha hecho entrever la relevancia de una regulación. Y es que aunque en México comenzaron a operar las primeras startups en la segunda década del milenio, no fueron reguladas sino hasta finales de la misma. En este sentido la regulación podría pensarse como un desacelerador del crecimiento del sector ya que hasta la fecha sólo 4 empresas se encuentran autorizadas y en operación. Sin embargo, es un requisito válido por cumplir, esto permeará en una mayor certeza para los inversionistas y con ello una mayor confianza hacia las plataformas y por consecuencia una consolidación del sector.

Por tanto, el sector de FCF resulta una alternativa atractiva para el InMiMe, con un perfil de edad media y de profesión, quien ya no sólo se limitará a generar recursos por medio de las instituciones convencionales, sino también bajo la dinámica de un nuevo modelo que mejora su experiencia y con más probabilidades de rendimiento (aunque no garantizado), esto sin olvidar el sentimiento de pertenencia a un grupo que aportó para que otros lograran alcanzar sus metas.

Finalmente, el sector aún requiere diversos temas que resolver como mejorar la oferta por modalidad y una mejor preparación y cultura financiera del InMiMe que le permita tomar de manera más certera y consiente, decisiones financieras.

### Referencias

- Acosta, A. M. R., & Álvarez Toca, C. (2014). Tipos de instrumentos y su colocación. In Banco de México (Ed.), *El mercado de valores gubernamentales en México*. Retrieved from <https://www.banxico.org.mx/elib/mercado-valores-gub/OEBPS/Text/ii.html>
- Cetesdirecto. (2021). Estadísticas. Retrieved from <https://www.cetesdirecto.com/sites/portal/historia.cetesdirecto>
- Claessens, S., Frost, J., Turner, G. T., & Zhu, F. (2018). Fintech Credit Markets Around the World: Size, Drivers and Policy Issues. *BIS Quarterly Review Special Features Series*.
- Ley para Regular las Instituciones de Tecnología Financiera, (2021).
- Doopla.mx. (2021). Portal Doopla. Retrieved from <https://www.doopla.mx/>
- Fundary. (15 de abril de 2021). Resultados a enero de 2021. Retrieved from <https://fundary.com/estadisticas>
- M2Crowd. (2021). Portal M2Crowd. Retrieved from <https://www.m2crowd.com/>
- Prestadero. (2021). Portal Prestadero. Retrieved from <https://prestadero.com/>
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2021). Catálogo del Sistema Financiero Mexicano. Retrieved from <https://www.gob.mx/shcp/documentos/catalogo-del-sistema-financiero-mexicano>
- Tapia, R. C. (2014). Base de inversionistas. In Banco de México (Ed.), *El mercado de valores gubernamentales en México*. Retrieved from <https://www.banxico.org.mx/elib/mercado-valores-gub/OEBPS/Text/iii.html>
- Vallee, B., & Zeng, Y. (2018). Marketplace Lending: A New Banking Paradigm? . *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3102984
- Zhao, H., Ge, Y., Liu, Q., Wang, G., Chen, E., & Zhang, H. (2017). P2P Lending Survey. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*. 8(6), 1–28. doi:10.1145/3078848
- Zhao, Y., Zhang, W., Li, Y., & Xiong, X. (2021). Does irrational lead to higher returns? Evidence from the Chinese P2P lending market. *Finance Research Letters*, 39. doi:<https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101608>

## Medidas de Control Interno para el Cuidado de Activos, Pasivos y Capital Contable de una Empresa

Dr. José Bulmaro Díaz Fonseca<sup>1</sup>, Dr. Enoch Yamil Sarmiento Martínez<sup>2</sup>,  
Dra. Georgete Alexandra Orantes Zenteno<sup>3</sup> y Dr. Pedro Antonio Chambé Morales<sup>4</sup>

**Resumen**—En el presente artículo se menciona la importancia del control interno en el proceso administrativo de una empresa. Se destaca la importancia que el control interno debe permear en todas las etapas del proceso administrativo. Por último se describen las medidas adecuadas a implementar para cuidar tanto los activos como pasivos y capital de una empresa.

**Palabras clave**—Control interno, efectividad, activos, pasivos, capital contable.

### Introducción

Hablar del control interno, con la finalidad de darle el verdadero sentido de su existencia dentro del proceso administrativo; es algo complicado, en virtud de ser una etapa que se encuentra escrita como la última de dicho proceso.

Sin embargo, se considera que no es ni la primera ni la última etapa del proceso administrativo, más bien es una que se encuentra inmersa en todas las demás.

Aunado a lo anterior, y en virtud de no existir un número determinado de medidas de control por aplicar en el diario accionar de una organización; lo hace altamente interesante, entendiéndose con ello que se deberán aplicar cuantas medidas de control sean necesarias, hasta corregir el problema existente y evitar así los llamados cuellos de botella.

Estos discernimientos, es lo que motiva el llevar a cabo la escritura de este artículo, y así dar a conocer cuáles pueden ser las medidas de control adecuadas para cuidar tanto los activos como pasivos y capital de una empresa.

### Control interno

Diversas voces indican; **El Control Interno** es un proceso llevado a cabo por la Alta Gerencia de una organización u empresa; el cual debe estar diseñado de tal manera que dé seguridad razonable, en relación con el logro de los objetivos previamente establecidos, proporcionando un alto grado de Efectividad (Eficiencia y eficacia) de las operaciones llevadas a cabo en el diario accionar de un negocio, permitiendo la obtención de reportes financieros y administrativos altamente confiables.

De igual manera se tiene la conciencia que el Control Interno es el encargado de evaluar lo siguiente:

**Efectividad (Eficiencia y Eficacia) de las actuaciones, dentro de una organización, para dirigir a la misma en el camino adecuado para lograr la calidad en sus actos y actuaciones.**

*Cuadro 1. Elaboración propia*

Una vez analizado lo antes escrito, se entiende que la finalidad del Control Interno es el de ayudar a la Administración a alcanzar las metas y objetivos, previstos dentro de un enfoque de excelencia en la prestación de sus servicios; teniendo una economía adecuada de los recursos con que cuenta la organización.

Lo anterior permite decir, que el control interno tiene objetivos muy claros para alcanzar el éxito esperado en la corrección de fallas o mejora de las acciones y así lograr la consecución de los objetivos, previamente establecidos por la alta dirección. Siendo estos los siguientes:

<sup>1</sup> Dr. José Bulmaro Díaz Fonseca es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas. [bu1401@hotmail.com](mailto:bu1401@hotmail.com) (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dr. Enoch Yamil Sarmiento Martínez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas [ensama2002@yahoo.com.mx](mailto:ensama2002@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Dra. Georgete Alexandra Orantes Zenteno es profesora Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas [ranteszentenogabraham@hotmail.com](mailto:ranteszentenogabraham@hotmail.com)

<sup>4</sup> Dr. Pedro Antonio Chambé Morales es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Chiapas [pedrochambe@gmail.com](mailto:pedrochambe@gmail.com)

### *Objetivos del control interno.*

Objetivos primarios del Control Interno:

Lazcano Seres, Juan Manuel (1995).

- 1.- Confiabilidad e integridad de la información.
- 2.- Cumplimiento de políticas, planes, procedimientos, leyes y regulaciones.
- 3.- Salvaguarda de los bienes.
- 4.- Uso eficiente y económico de los recursos.
- 5.- Cumplimiento de objetivos establecidos y de metas de operaciones y programas.

### *Objetivos secundarios del control interno*

- a. Prevenir fraudes.
- b. Descubrir robos y malversaciones.
- c. Obtener información administrativa, contable y financiera confiable y oportuna.
- d. Localizar errores administrativos, contables y financieros.
- e. Proteger y salvaguardar los bienes, valores, propiedades y demás activos de la empresa.
- f. Promover la eficiencia del personal.
- g. Detectar desperdicios innecesarios tanto de material, tiempo, etc.
- h. Mediante su evaluación, graduar la extensión del análisis, comprobación, y estimación de las cuentas sujetas a auditoría, etc.

Como se ve el Control Interno es un concepto universal que se aplica indistintamente en todas las empresas y en especial en países con un alto desarrollo gerencia.

### *Tipos de control interno.*

Administrativo.

*Sus objetivos son:*

- Promoción de eficiencia en la operación de la empresa.
- Que la ejecución de las operaciones se adhiera a las políticas establecidas por la administración de la empresa.

Contable.

*Los objetivos fundamentales son:*

- Protección de los activos de la empresa.
- Obtención de información financiera veraz, confiable y oportuna.

### *Elementos del control interno.*

Lazcano (1995) nos indica que el control interno está constituido por siete elementos que a saber son los siguientes:

1. *Organización.* Relaciones de conducta entre trabajo, funciones, niveles y actividades de empleados de una empresa para lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos establecidos.
2. *Catálogo de cuentas.* Relación del rubro de las cuentas de activo, pasivo, capital, costos, resultados y de orden, agrupados de conformidad con un esquema de clasificación estructuralmente adaptado a las necesidades de una empresa determinada para el registro de sus operaciones.
3. *Sistema de contabilidad.* “Conjunto de principios y mecanismos técnicos aplicables para registrar, clasificar, resumir y presentar sistemática y estructuralmente, información cuantitativa, expresada en unidades monetarias de las operaciones que reduzca una entidad”.

4. *Estados financieros.* Documentos que muestran la situación económica de la empresa, la capacidad de pago de la misma, a una fecha determinada posterior o futura, o bien el resultado de operaciones obtenidas en un periodo o ejercicios pasados o futuros, en situaciones normales o especiales.
5. *Presupuestos y pronósticos.* Los presupuestos, son un conjunto de estimaciones programadas de las condiciones de operación que prevalecerán en el futuro dentro de un organismo social, público, privado o mixto; los pronósticos son proyecciones financieras formuladas con la intención de predecir lo que va a acontecer o pasar en el futuro dentro de una empresa pública, privada o mixta.
6. *Entrenamiento, eficiencia y moralidad del personal.* Tiene por objeto que todos los empleados lleguen a poseer preparación, conocimiento y experiencia para alcanzar metas y objetivos de la empresa pública, privada o mixta.
7. *Supervisión.*

*Ejemplos de controles internos que pueden ser implementados en una organización.*

La siguiente información se ha obtenido en el devenir de los años, mediante el conocimiento adquirido en las aulas, por mención de diversos docentes, y además lo obtenido en la práctica profesional que permite clasificar por así decirlo en rubros contables, para con base en ello determinar cuáles pueden ser las medidas idóneas de control interno que permitan el cuidado correcto de los activos, pasivos y capital de un hotel u empresa cualquiera.

Rubro/Cuentas	Controles Internos
<p><b>Efectivo e inversiones temporales</b> Caja. Bancos Inversiones temporales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controles adecuados sobre las entradas diarias de dinero (recibos prenumerados, relaciones de cobranza)</li> <li>• Depósito íntegro e inmediato de la cobranza.</li> <li>• Existencia de firmas autorizadas para el giro de cheques.</li> <li>• Autorización previa de las salidas de efectivo.</li> <li>• Segregación de funciones de autorización, adquisición, venta, custodia, cobranza, registro y tesorería.</li> <li>• Valuación periódica de las inversiones.</li> <li>• Existencia de registros para identificar los valores y sus rendimientos.</li> <li>• Arqueos periódicos del efectivo y los valores.</li> <li>• Formulación de conciliaciones periódicas e investigación y ajuste de las partidas en conciliación.</li> </ul>
<p><b>Cuentas por cobrar</b> Clientes Deudores diversos Funcionarios y empleados IVA Acreditable Anticipos de impuestos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorización y documentación de las ventas a crédito.</li> <li>• Segregación adecuada de las funciones de recepción de pedidos de clientes, crédito, embarques, facturación, cobranza, devoluciones y contabilización.</li> <li>• Existencia de controles de devoluciones, :</li> <li>• Vigilancia de vencimientos y cobranzas.</li> <li>• Conciliación periódica de la suma de los auxiliares contra el saldo de la cuenta de mayor correspondiente.</li> <li>• Confirmación periódica de los saldos de las cuentas por cobrar.</li> <li>• Custodia física de las cuentas por cobrar.</li> <li>• Arqueos de los documentos por cobrar.</li> </ul>

<p><b>Inventarios</b> Inventarios Almacén Anticipes a proveedores Mercancías en tránsito</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autorización del método de valuación de inventarios.</li> <li>• Segregación de las funciones de autorización, custodia y registro.</li> <li>• Registro oportuno de la inversión en inventarios y sus pasivos correspondientes.</li> <li>• Registro oportuno de los embarques y su facturación.</li> <li>• Control de las devoluciones.</li> <li>• Custodia física adecuada de los inventarios.</li> </ul>
<p><b>Pagos anticipados</b> Publicidad Rentas Seguros</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de las erogaciones de pagos anticipados</li> <li>• Existencia de registros que, permitan identificar el origen de los pagos y las bases para su aplicación de resultados.</li> <li>• Revisión periódica de la vigencia de los servicios.</li> </ul>
<p><b>Inmuebles,</b> <b>maquinaria y equipo</b> Terrenos Edificios Mobiliario y equipo Equipo de transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de la administración para adquirir, vender, retirar, destruir o gravar activos.</li> <li>• Segregación adecuada de las funciones de adquisición y custodia y registro.</li> <li>• Existencia de archivos de documentación de los activos. Comprobación periódica de la existencia y condiciones físicas de los bienes registrados.</li> <li>• Existencia de registros individuales que permitan la localización e identificación de los bienes.</li> <li>• Conciliación periódica de la suma de los auxiliares contra el saldo de la cuenta de mayor correspondiente. Adecuada protección de los bienes de la empresa.</li> </ul>
<p><b>Intangibles</b> Marcas Patentes Derechos de autor</p>	
<p><b>Pasivos</b> Proveedores Acreedores Impuestos por pagar PTU por pagar ISR por pagar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación adecuada de las funciones de autorización, compra, recepción, enajenación, verificación, registro y pago.</li> <li>• Autorización a diferentes niveles para contraer pasivos y garantizarlos.</li> <li>• Uso y control efectivo de órdenes de compra y notas de recepción prenumeradas.</li> <li>• Revisión de facturas, precios y cálculos.</li> <li>• Determinación del monto de los pasivos por concepto de impuestos.</li> </ul>
<p><b>Capital</b> Capital social Aportaciones Primas Utilidades acumuladas Utilidades del ejercicio Reserva legal</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de registros de la emisión de títulos que amparen las partes del capital social.</li> <li>• Custodia y arqueos de títulos. ;</li> <li>• Información oportuna al departamento de contabilidad de los acuerdos de accionistas que afecten el capital</li> </ul>

Cuadro 2. Elaboración propia.

**Comentarios Finales**

Después de haber indicado cuales pueden ser las medidas de control interno adecuadas, para la protección de los activos (bienes y derechos), pasivos (deudas y obligaciones), y capital contable de una empresa, se puede concluir que el control interno es una etapa del proceso administrativo la cual no se encuentra al principio, tampoco en la parte media, ni al final de dicho proceso, más bien está inmersa en todas las demás, y que su aplicación permitirá alcanzar de manera eficiente los objetivos previamente determinados por la alta dirección, obteniendo el éxito esperado en todo negocio (utilidades).

Es por lo anterior que se recomienda aplicar cuantas medidas de control sean necesaria para encaminar la empresa por el rumbo correcto, hasta alcanzar el buen puerto.

### **Referencias**

Lazcano Seres. "El manejo de las organizaciones y su auditoría interna." Primera edición. Mc Graw Hill. México, 1995.

# Diseño y Construcción de un Sistema Experimental de Captación y Tratamiento de Agua Lluvia

Ing. María Concepción Domínguez Osorio<sup>1</sup>, MIPA. Mario José Romellón Cerino<sup>2</sup>,  
M. en C. Carlos Alberto Torres Balcazar<sup>3</sup>, MIPA. Rocío López Vidal<sup>4</sup> y Dr. Gaspar López Ocaña<sup>5</sup>

**Resumen**— Los sistemas de captación del agua de lluvia constituyen una alternativa sustentable y segura para reducir la explotación de acuíferos mediante pozos perforados y abastecer a comunidades que requieren este líquido vital. En este trabajo se presenta el diseño y construcción de un sistema de captación y tratamiento de agua de lluvia mediante filtración rápida, para destinar el agua a uso doméstico y consumo humano en comunidades del sureste de México. El sistema fue instalado en Centro, Tabasco. Se realizaron pruebas de tratabilidad mediante un filtro multicapas (grava fina, arena sílice y carbón activado) con agua sintética (suelo-agua) para identificar el número de lavados que se requieren. La utilización esta unidad con materiales reciclados y el uso de áreas superficiales de infraestructura existente pueden ser económicamente viable y factible para el abastecimiento de hogares de cuatro a ocho personas, además representa una contribución al desarrollo sostenible de la comunidad.

**Palabras clave**— Alternativa sustentable, aprovechamiento de la precipitación, viabilidad económica factible y agua subterránea.

## Introducción

Debido a la escasez de agua potable y la necesidad de obtener agua para el beneficio humano se plantea una nueva alternativa para abastecer a la comunidad por medio de la captación de agua lluvia, este es un método fácil ya que se puede emplear en lugares donde hay precipitación media y donde no se dispone de una buena cantidad de agua apta para el consumo humano (Anaya Garduño, 2011); es este caso se pretende implementar este proyecto con el fin de abastecer de agua a áreas que actualmente no cuentan con instalaciones de agua potable y con ello satisfacer su necesidad. En estos tiempos, la población mundial supera los 7.200 millones de personas. De ellas, más de 2000 millones viven en países que están sufriendo de “estrés hídrico”, es decir que tienen una disponibilidad per cápita de agua menor a 1700 m<sup>3</sup> /persona-año. Por otro lado, alrededor de unos 1200 millones de personas de dicha población, adolecen de serias restricciones de agua para su propia supervivencia diaria y, además, unos 900 millones de personas de esta población no tienen servicios de agua y desagüe (García Velázquez, 2017).

En cuanto al diseño hidráulico del sistema de captación se puede decir que se puede seguir una serie de pautas para su buena ejecución y funcionamiento, entre las cuales encontramos la captación que está directamente relacionada con los techos ( su material, superficie y pendientes) procurando una mayor captación; la recolección y conducción que es la tubería por la cual se conducirá el agua recolectada a los puntos a donde se quiera llevar y por último el tanque de almacenamiento (su diseño está directamente relacionado con la demanda y oferta hídrica). Aunque este tipo de proyectos pueden resultar costosos al momento de su implementación, cabe destacar que los beneficios que trae al ambiente son muchos, debido a que este minimiza la mala utilización de agua potable necesaria para la vida; el agua lluvia tiene buenas características físicas y químicas la cual tratamientos específicos puede llegar a ser apta para el consumo humano, factor de mucha importancia si se quiere ayudar a comunidades alejadas y con altos índices de pobreza ya que estos sería los más beneficiados con este tipo de iniciativas, puesto que este sistema requiere de muy poca mano de obra y es fácil de mantener.

## Descripción del Método

### *Localización del sitio para establecer el sistema*

La investigación e instalación de la unidad experimental se llevó a cabo en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), en el área de Planta Piloto de

<sup>1</sup> La Ing. María Concepción Domínguez Osorio es Estudiante de la Maestría en Ingeniería Tecnología y Gestión Ambiental de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. E-mail: [dominguezosorio1996@gmail.com](mailto:dominguezosorio1996@gmail.com)

<sup>2</sup> El MIPA. Mario José Romellón Cerino es profesor-investigador de tiempo completo en el Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Villahermosa. E-mail: [mjrcerino@gmail.com](mailto:mjrcerino@gmail.com)

<sup>3</sup> El M. en C. Carlos Alberto Torres Balcazar es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. E-mail: [ing\\_carlos\\_torres@msn.com](mailto:ing_carlos_torres@msn.com)

<sup>4</sup> La MIPA. Rocío López Vidal es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. E-mail: [rociolv33@hotmail.com](mailto:rociolv33@hotmail.com)

<sup>5</sup> El Dr. Gaspar López Ocaña es profesor-investigador de tiempo completo en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. E-mail: [ocanagl77@hotmail.com](mailto:ocanagl77@hotmail.com).

Humedales Experimentales del Laboratorio de Tecnología del Agua, (N 17° 59'26"; W 92 58'16"). Para la captación del agua de lluvia se utilizó la techumbre que cubre el cárcamo-cisterna de la DACBIol UJAT, que es de policarbonato verde transparente con 6.5 m ancho x 7.5 m de largo con espesor de 0.01 m.

*Demanda del agua para consumo humano*

De acuerdo a la OMS (Organización Mundial de la salud) (2018), la demanda se puede clasificar de acuerdo a su requerimiento mínimo: agua mínima para asegurar la hidratación y preparación de los alimentos, agua para garantizar la salud o agua para cubrir las necesidades restantes en el hogar. (Tabla 1).

**Tabla 1.** Nivel de servicio de agua para promover la salud.

Nivel de servicio	Medida de acceso	Necesidades satisfechas	Nivel para la salud
No hay acceso (<5 L/hab/día)	Más de 1000 m o 30 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – no puede asegurarse Higiene – no es posible (a menudo que se practica en la fuente)	Muy alta
Acceso básico (<20 L/hab/día)	Entre 100 y 1000 m o de 5 a 30 minutos de tiempo total de recolección consumo – se garantiza	Higiene – el lavado de manos y la higiene de los alimentos básicos es posible; lavadero/baño	Alta
Acceso intermedio (50 L/hab/día)	El agua suministrada a través de un grifo o dentro de 100 m o 5 minutos de tiempo total de recolección	Consumo – seguro Higiene – toda la higiene personal y alimentación básica asegurada, lavadero y baño	Baja
Acceso óptimo (100-200 L/hab/día)	El agua suministrada a través de varias líneas de retardo de forma continua	Consumo – todas las necesidades cubiertas Higiene – todas las necesidades se pueden cumplir	Muy baja

*Calculo del volumen de captación*

Para este apartado se optó por utilizar los criterios de Anaya-Garduño (2011), referentes al volumen del agua de lluvia captado en litros, con relación al área de captación y precipitación pluvial promedio del sitio que corresponde a la ciudad de Villahermosa (Wheather Atlas, México, 2021).

*Construcción del filtro experimental*

Se realizó una prueba de tratabilidad con tres repeticiones en un sistema de filtración experimental donde se evaluó el tipo de materiales filtrantes a utilizar (filtro de lecho múltiple grava fina- arena sílice y carbón activado), el diseño y eficiencia de remoción de turbiedad del agua sintética para después aplicarse en el agua de lluvia. El filtro se construyó con las siguientes consideraciones: Se lavaron los medios filtrantes (carbón activado, arena, gravilla) hasta conseguir que no tuviese partículas que afectaran la eficiencia del filtro (polvo). Se utilizó un recipiente cilíndrico con orificios al fondo del recipiente de 2 mm para el paso del agua filtrada. Se cortaron 8 moldes de la malla galvanizada con diámetro igual al del contenedor para separar los materiales filtrantes. El primer material fue la gravilla (fondo del recipiente), colocando 5 cm de espesor, separado por las mallas. El segundo medio fue arena con un espesor de 10 cm, se utilizaron dos tamaños de arena, 6 cm de arena fina Ø 0.8 mm y 4 cm de Ø 1.5 mm, separadas por la malla galvanizada. El tercer y último medio filtrante fue el carbón activado granular con 8 cm de espesor.



**Figura 1.** Preparación de los filtros experimentales para las pruebas de tratabilidad.

*Pruebas de tratabilidad con el filtro de lecho múltiple*

Para comenzar con la operación del filtro, se captó agua de lluvia se utilizó con 50 gr de suelo (soluto) y 8 litros de agua (solvente). La muestra de suelo previamente se tamizó y se mezcló hasta que la solución quedo homogénea, tomando una muestra para su posterior análisis con el turbidímetro (SM 2130 B) y conocer el valor inicial. Una vez conocido el valor de la turbidez, se realizó una primera filtración. El agua que resulto de la primera filtración, se pasó a otro recipiente para después volver a realizar una segunda filtración (valores de filtración se encuentran en resultados), Para este caso solo se realizaron dos repeticiones de filtrado. La turbiedad se midió con un turbidímetro marca LaMotteMR con precisión 0.01 NTU-turbiedad (TC-300e, ISO7027, TC-300).

*Cálculo de la eficiencia de remoción*

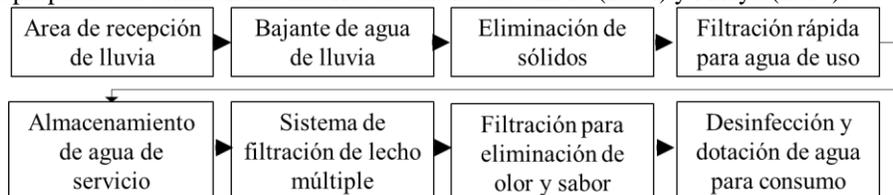
La eficiencia de remoción del color aparente y la turbiedad de cada tratamiento, se calculó con base a la Ecuación 1 (Torres Balcazar, et al., 2020).

$$\text{Eficiencia de remoción (\%)} = \frac{C_e - C_s}{C_e} \times 100 \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Dónde:  $C_e$  = Concentración de entrada (afluente);  $C_s$  = Concentración de salida (efluente).

*Diseño del sistema de conducción, captación y tratamiento del agua pluvial*

El sistema de conducción se construyó con tuberías de PVC de 4” de Ø, estas conducen el agua de lluvia del área de captación al sistema de almacenamiento a través de bajadas con tubo de PVC. Para el pretratamiento y tratamiento del agua de lluvia propuesto se tomaron los criterios de diseño de CEPIS (2004) y Anaya (2017).

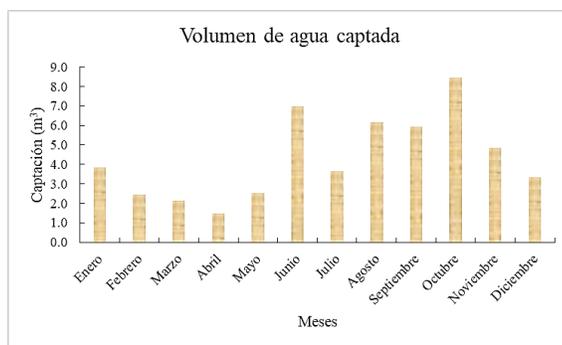


**Figura 2.** Propuesta de sistema experimental de captación y agua de lluvia para la DACBiol-UJAT.

**Comentarios Finales**

*Volumen de captación*

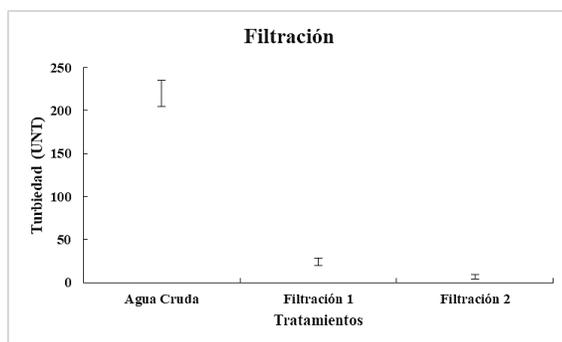
Con los datos recopilados del promedio de precipitación mensual y para nuestra área de captación (6.5 m x 7.5 m) observamos que el mes con mayor captación es octubre con 8.4 m<sup>3</sup> (281 L/día), mientras que el mes con menor precipitación es abril con 1.5 m<sup>3</sup> (49 L/día) (figura 3), lo que se traduce a que en el mes octubre podríamos abastecer a 10 personas con una dotación de 5 L/hab/día por lo que la OMS plantea que no puede asegurarse la higiene básica en estas personas cayendo en el nivel de servicio de **no hay acceso** (nivel 1) al agua. Sin embargo para el mes de octubre, se puede abastecer a tres personas con 100 L/hab/día por lo que la OMS plantea que puede asegurarse la higiene básica en estas personas cayendo en el nivel de servicio de **acceso óptimo** (nivel 5) al agua. Por lo anterior expuesto podemos establecer que esta superficie puede ser funcional para abastecer hasta cuatro personas completando con el agua de lluvia sus necesidades básicas para la higiene. Actualmente los organismos reguladores del agua potable CONAGUA, CEAS, SAS (Estrada et al., 2019) establecen que para el municipio de Centro en Tabasco, debe darse a la población urbana una dotación de 220 a 240 L/hab/día y para poblaciones rurales hasta 180 L/hab/día. Bajo esta perspectiva el abastecimiento de agua lluvia en la región es favorable para satisfacer la demanda donde estos organismos no pueden brindar el servicio del líquido vital, pues aunque existe en operación un gasto suficiente por la potabilización convencional para la demanda de la población, no a llega el agua a todas las localidades y en el caso de las comunidades rurales llega de mala calidad por diversos problemas operativos.



**Figura 3.** Volumen estimado de captación de agua de lluvia para los meses del año en la DACBioI-UJAT.

*Pruebas de filtración*

Las pruebas de filtración muestran que en la primera filtración se logra remover el 88.9% de turbiedad ( $X \pm DE$ ) ( $24.3 \pm 4.2$  UNT), y al pasar el agua nuevamente a la segunda unidad de filtración en serie se puede alcanzar el 97% de remoción que  $6.7 \pm 2.5$  UNT. Con estos resultados podemos apreciar que sólo con 2 sistemas de filtración nos acercamos a 5 UNT que el LMP establecido para el parámetro turbiedad por la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 (2000), con este resultado se establece la propuesta de someter el agua del proceso a tres sistemas de filtración de lecho múltiple (gravilla-arena-carbón) y un cuarto para la eliminación de olor y sabor sólo de carbón activado para dar cumplimiento a los criterios de diseño establecidos para estas unidades por Arboleda (2000) y de la Fuente (2004).



**Figura 4.** Valores promedio ( $\pm DE$ ) de los resultados de turbiedad en la pruebas de filtración ( $N=3$ ).

*Instalación de la unidad experimental*

Para la instalación se preparó el área de captación el cual consta de una techumbre de policarbonato (6.5 m x 7.5 m), con un bajante de 6 m con 6" de Ø con interconexión a 4". El bajante llega a un tanque de 200 L en el cual hay una malla de 0.5 cm x 0.5 cm para la retención de sólidos en el arrastre. Posteriormente el agua pasa por un segundo tanque de 200 L con 0.3 m de arena sílice de 2 mm de Ø y 0.3 m de gravilla de 0.5-0.8 cm de Ø, este tanque de filtración brinda agua para uso humano (lavado, sanitarios, etc.) y posteriormente se almacena en un tanque de marca Rotoplas de 1100 L. El agua para consumo humano lleva un pos tratamiento, el agua almacenada es llevada mediante una bomba de 1 HP a una batería de filtración que consiste en cuatro filtros en serie de 6" de Ø con una altura de 1.2 m, los primeros tres filtros cuentan con tres secciones con 30 cm de gravilla (0.5 cm de Ø), 30 cm de arena sílice (0.8 mm de Ø) y carbón activado. El último filtro cuenta con una altura de 1 m de carbón activado. Finalmente el agua filtrada para consumo humano es recepcionada en un recipiente de 60 L donde entra en contacto con hipoclorito de sodio de fase sólida dosificando aproximadamente 3 mg/L asegurando la eliminación de patógenos que pudiesen pasar el sistema de filtración.



**Figura 5.** Sistema experimental de captación y tratamiento de agua de lluvia DACBioI-UJAT.

El costo de materiales y de construcción en esta instalación es de \$24, 406.42 M.N. excluyendo la mano de obra y algunos materiales reciclados y durante el primer año se captara aproximadamente 51,724 litros al año de lluvia, por lo que se estima en un análisis básico que el costo por litro de agua tratada será de \$2.12 M.N. Es importante hacer mención que en operación y mantenimiento anual se estima puede haber una inversión de \$3,500.00 a \$5,000.00 M. N. A continuación en la tabla 2 se presenta la lista de materiales utilizados y el costo de inversión.

**Tabla 2.** Materiales y costos de inversión del sistema de captación y tratamiento.

Nombre y especificación del material	Costo
<b>Materiales de construcción</b>	
2 Sacos de Cemento, 12 latas de Grava y 12 latas de arena	\$564.00
<b>Materiales de limpieza y Pintado</b>	
6 Litros de Tiner, 4 litro de aceite quemado de carro, Anticorrosivo Blanco 2 L, 1 L de pintura acrílica blanca, 1 L de recubrimiento blanco primario, 1 Brocha, 2 Pegamento PVC, 1 Lata de cemento plástico 500 ml.	\$1,259.43
<b>Materiales para conexiones y adaptaciones</b>	
1 Tubo de PVC de 6', 12 Codos de 6', 12 Coples de 4', 2 T de PVC de 4', 1 Cople antiretorno de 4' de ABS, 8 Tubos de PVC de 4', 4 Tubos de PVC de 1', 1 Interconexión de 6x4, 25 coples de 1', 25 codos de 1', 12 tapas de 4', 1 Tapón de inserción de 6' para tubo PVC, 4 Cople de 6' para tubo PVC, 20 Juegos de hembra y macho, 10 m de cable duplex de 12, 2 Bolsas de Abrazaderas de 4', 2 Bolsas de Tornillos de 3', 250 gr de Grapa, 250 gr de Clavo, 4 Válvulas, 1 Cinta aislante, Un Tablón de madera.	\$9,031.18
<b>Materiales para Captación de Agua</b>	
1 Tinaco de 1100 L, 3 Tambos de 250 L, 1 Bomba cde 1/2 HP Truper, 2 metros de malla criba acero, 2 metros de malla plástica, 1/2 kilo de alambre recocido, Tuerca de unión, Clavija, Pichancha.	\$5,551.15
<b>Material de aseguramiento</b>	
2 m de cadena de 4.1 MM, 1 Candado	\$144.17
<b>Material de soporte para captación</b>	
2 Bultos de Carbón Activado, 3 Bultos de Arena Sílice de 0.8, 150 Kg de grava de 1/8 y 1 Bulto de Zeolita	\$7,256.69
<b>Flete de materiales</b>	
3 Fletes	\$600.00
<b>Total del Costo</b>	<b>\$ 24,406.62</b>

**Conclusiones**

Los resultados demuestran que con una filtración básica se reduce un 88.9% de turbiedad lo cual la hace factible para el aprovechamiento humano. Así mismo estimamos que con un sistema de filtración en el pos tratamiento se logrará una eficiencia de remoción superior al 97% de turbiedad lo que permitirá cumplir con los criterios de 5 UNT

en agua potable según lo establecido en la NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Este sistema experimental podrá brindar una alternativa sustentable para abastecer del líquido vital agua a una familia de cuatro a ocho individuos, considerando que en algunos meses no hay suficiente lluvia para abastecer conforme lo establece la OMS

### Recomendaciones

Aunque los resultados de turbiedad son viables en estas condiciones de filtración del agua de lluvia, es importante evaluar otros parámetros (físicos, químicos y microbiológicos) de la NOM-127-SSA1-1994 para asegurar que el agua puede ser de consumo humano. Del mismo modo se requiere que aunado a este sistema de captación se instale o construya una cisterna con capacidad de almacenamiento de 6 m<sup>3</sup> para almacenar agua suficiente para los meses con menor precipitación. Es importante considerar que estos sistemas alternativos son para coadyuvar a abastecer de agua a aquellas comunidades que no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable convencional para satisfacer sus necesidades básicas.

### Referencias

- Anaya, G. M. 2011. Captación del agua de lluvia: solución caída del cielo. Biblioteca básica de agricultura. 1ra. edición. Texcoco, Estado de México, México. 133 p.
- Anaya, G. M. 2017. Aprovechamiento de agua de lluvia, Calidad, cantidad y abastecimiento continuo para diversos usos. Colegio de Postgraduados. 274 p.
- Aparicio, M. F. J. 2016. Fundamentos de hidrología de superficie. Limusa. 1ra. edición. México. 304 p.
- De la Fuente Severino José Luis. 2004. Planeación y Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable. Instituto Politécnico Nacional. Impresos Alcántara Hermanos. México D.F. 178 páginas.
- Arboleda Valencia J. 2000. Teoría y Práctica de la Purificación del Agua. Tomo 1 y Tomo 2. Tercera Edición. 793 páginas. Santafé de Bogotá Colombia.
- Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, (CEPIS). 2004. Tratamiento de agua para consumo humano. Plantas de filtración rápida. OPS/CEPIS/PUB/04.109. <http://www.cepis.ops-oms.org>
- Estrada Pérez N., Vázquez de la Cruz N.A., García Ocaña J.A., Romellón-Cerino M.J., López-Ocaña G. (2019). Operación del sistema de potabilización Isla I en Centro, Tabasco. Congreso Internacional Academia Journals Chiapas. 11 (5):341-347.
- García Velázquez, J. H., 2012. Sistema de Captación y Aprovechamiento Pluvial para un Ecobarrio de la Cd. de México. México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272403/9789243549958-spa.pdf?ua=1>
- Ortiz, S. C. A. 2019. Elementos de captación lluvia con aplicaciones domésticas. Edición del autor. México. 327 p.
- Torres Balcázar, C.A., López-Ocaña, G., Romellón-Cerino, M.J., Vázquez González, M.B., Comparán-Sánchez, L. E. (2020). Biomasa de origen vacuno en la remoción de contaminantes básicos en un reactor discontinuo secuencial. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Vol. 9, Núm. 18. 1-32. <https://doi.org/10.23913/ciba.v9i18.98>
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. (2000). Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. DOF. [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=2063863&fecha=22/11/2000](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2063863&fecha=22/11/2000)
- Wheather Atlas, México. (2021). <https://www.weather-atlas.com/es/mexico/villahermosa-clima>

### Notas Biográficas

La **Ing. María Concepción Domínguez Osorio** es estudiante de la Maestría en Ingeniería Tecnología y Gestión Ambiental de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El **MIPA. Mario José Romellón Cerino** es Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito al Instituto Tecnológico de Villahermosa.

El **M. en C. Carlos Alberto Torres Balcázar** es Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito a la División Académica de Ciencias Biológicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Es Miembro del Cuerpo Académico de Ingeniería y Tecnología Ambiental CA-UJAT-259.

La **MIPA. Rocío López Vidal** es Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito a la División Académica de Ciencias Biológicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Miembro del Cuerpo Académico de Ingeniería y Tecnología Ambiental CA-UJAT-259.

El **Dr. Gaspar López Ocaña** es Profesor-Investigador de Tiempo Completo adscrito a la División Académica de Ciencias Biológicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Es Responsable del Laboratorio de Tecnología del Agua y Miembro del Cuerpo Académico de Ingeniería y Tecnología Ambiental CA-UJAT-259.

# Estudio Comparativo de la Usabilidad Percibida en Plataformas de Aprendizaje en Línea

Dra. Cyntia Eugenia Enríquez Ortiz<sup>1</sup>, M. en C. Raúl Fernández Zavala<sup>2</sup>,  
Dr. Carlos de La Cruz Sosa<sup>3</sup>

**Resumen**—Debido a la pandemia de Covid-19 las Instituciones de Educación Superior se han visto obligadas a migrar de una educación presencial a una educación en línea. Los docentes y estudiantes se han visto en la necesidad de usar diferentes plataformas para la implementación de aulas virtuales, un aspecto importante a considerar para la elección de alguna de ellas es la usabilidad percibida. Este estudio tiene como objetivo, comparar la usabilidad percibida desde la perspectiva de los estudiantes de dos de las plataformas más utilizadas en la educación en línea: Microsoft Teams y Google Classroom. Para la evaluación de la usabilidad de las plataformas se utilizó la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS), que es un enfoque basado en la Interacción Persona-Computadora (IPC). Los resultados muestran que los estudiantes prefieren el uso de Microsoft Teams a Google Classroom como plataforma para el aprendizaje en línea debido a la integración de componentes.

**Palabras clave**—Microsoft Teams, Google Classroom, usabilidad percibida, EUS.

## Introducción

La pandemia de Covid-19 ha afectado a todas las instituciones educativas a nivel mundial, debido a las medidas de distanciamiento social tomadas para evitar la propagación del virus. Las Instituciones de Educación Superior (IES) no son la excepción, por lo que se han visto obligadas a utilizar aulas virtuales para continuar con el proceso de enseñanza y aprendizaje, cambiando por completo de un modelo de educación presencial a un modelo de educación en línea.

La literatura existente muestra que los objetivos primordiales del aprendizaje en línea son: mejorar el alcance y acceso a la educación, mejorar la calidad del aprendizaje y reducir los costos de la entrega (Hamidi y Chavoshi, 2018; Panigrahi, et al. 2018). En general, se puede decir que el aprendizaje en línea es favorable para los estudiantes, ya que les permite aprender desde cualquier lugar, en cualquier momento y a su propio ritmo. Según Alquarashi (2019), Valencia-Arias, et al. (2019) y Rodrigues, et al. (2019), la percepción que tienen los estudiantes del aprendizaje en línea es mayormente positiva. Sin embargo, estos estudios fueron realizados antes de la aparición del Covid-19, donde el uso de las plataformas en línea era principalmente para apoyar la enseñanza tradicional basada en aula.

Desde marzo de 2020, las IES viven una situación sin precedentes provocada por pandemia del Covid-19, lo que ha ocasionado un cambio radical en el modo de impartir educación. Los profesores se han visto obligados a impartir las clases en línea utilizando alguna plataforma que les permita implementar un aula virtual (Abidah, et al. 2020). Esta disrupción digital en el sector educativo de todo el mundo ha sido imprevista y poco ortodoxa, ya que no ha habido ninguna planificación u organización estratégica para su puesta en marcha. En este escenario confuso con el cierre de las instituciones educativas, una necesidad elemental, es garantizar una usabilidad percibida apropiada de las plataformas en línea utilizadas para la implementación de aulas virtuales, especialmente desde el punto de vista de los estudiantes. La usabilidad percibida es uno de los elementos fundamentales de la experiencia del usuario (UX, *User eXperience*) (Diefenbach, et al. 2014). Es sensato pensar que, para lograr un alto nivel de satisfacción de los estudiantes con el uso de una plataforma, se necesita disponer de una buena UX, esto puede garantizar que el uso de las plataformas para creación de aulas virtuales sea exitoso. El propósito de este trabajo es evaluar la usabilidad de dos de las plataformas más populares utilizadas para la implementación de educación en línea: Microsoft Teams y Google Classroom, con el objetivo conocer la preferencia de los estudiantes.

La usabilidad percibida de una plataforma digital puede evaluarse desde un enfoque basado en la Interacción Persona-Computadora (IPC) o un enfoque basado en Sistemas de Información (SI). En este trabajo se utilizó el enfoque basado en IPC, dentro de este enfoque existen diversas metodologías, una de las más utilizadas es la Escala de Usabilidad del Sistema (EUS), ya que presenta un alto grado de confiabilidad (alfa de Cronbach > 0.90) y validez, además de que puede adaptarse a diferentes contextos (Peres, et al. 2013). Debido a estas características es que la EUS

<sup>1</sup> La Dra. Cyntia Eugenia Enríquez Ortiz es Profesora de Ingeniería Telemática del Instituto Politécnico Nacional, México [cenriquezo@ipn.mx](mailto:cenriquezo@ipn.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El M. en C. Raúl Fernández Zavala es Profesor de Ingeniería Telemática del Instituto Politécnico Nacional, México [rfernandez@ipn.mx](mailto:rfernandez@ipn.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Carlos De La Cruz Sosa es Profesor de Ingeniería Telemática del Instituto Politécnico Nacional, México [cdelacruz@ipn.mx](mailto:cdelacruz@ipn.mx)

fue elegida para realizar esta investigación.

La EUS consiste en un cuestionario conformado por 10 ítems en total, los cuales se describen en la tabla 1, la mitad de los ítems tienen una redacción positiva (los ítems de número impares) y la otra mitad una redacción negativa (los ítems de números pares), las respuestas se dan en una escala de Likert de 5 puntos donde 5 significa estar totalmente de acuerdo con la afirmación descrita en el ítem y 1 estar totalmente en desacuerdo. La puntuación final obtenida con la EUS varía de 0 a 100, donde una puntuación más alta significa una mejor usabilidad (Sauro y Lewis, 2016).

Ítem	Detalle
EUS <sub>01</sub>	Me gustaría usar esta plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) con frecuencia
EUS <sub>02</sub>	La plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) es innecesariamente compleja
EUS <sub>03</sub>	La plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) es fácil de usar
EUS <sub>04</sub>	Necesito el apoyo de un técnico para poder utilizar la plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom)
EUS <sub>05</sub>	Las diversas funciones de la plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) están muy bien integradas
EUS <sub>06</sub>	Hay demasiada inconsistencia en la plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom)
EUS <sub>07</sub>	La mayoría de la gente aprendería a usar esta plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) muy rápidamente
EUS <sub>08</sub>	La plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) es muy difícil de usar
EUS <sub>09</sub>	Me sentí muy seguro usando la plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom)
EUS <sub>10</sub>	Necesito aprender muchas cosas antes de poder utilizar correctamente la plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom)

Tabla 1. Detalles del cuestionario utilizado en el experimento (Sauro y Lewis, 2016)

Los resultados de la EUS pueden tener diferentes interpretaciones (Bargor, et al. 2009; Sauro y Lewis, 2016). En este trabajo, se utilizó el enfoque propuesto por Bargor, et al. (2009), cuya descripción se observa en la tabla 2.

Rango de puntaje EUS	Calificación
0 – 25.0	Peor imaginable
25.1 – 38.0	Pobre
38.1 – 52.0	Aceptable
52.1 – 73.0	Buena
73.1 – 85.0	Excelente
85.1 -100	Mejor imaginable

Tabla 2. Escala de calificación usada para interpretar la EUS (Bargor, et al. 2009)

Para evaluar la experiencia general obtenida con el uso de alguna plataforma (Microsoft Teams o Google Classroom), se utilizó la probabilidad de recomendación, llamada NPS (*Net Promote Score*), la cual se recomienda particularmente cuando los usuarios pueden elegir qué producto usar, es decir, cuando pueden elegir entre múltiples opciones (Sauro y Lewis, 2016). Esto la hace adecuada para su uso en este estudio. Esta metodología es muy simple y ofrece datos sobre la experiencia de usuario con una sola pregunta “Teniendo en cuenta todo, ¿qué probabilidad hay de que recomiende esta plataforma (Microsoft Teams/Google Classroom) a un amigo o colega?”. Es una escala de 11 puntos que va de 0 (nada probable) a 10 (extremadamente probable). En la tabla 3 se muestra cómo se interpretan los resultados obtenidos con esta escala. Los usuarios detractores, son usuarios que están descontentos con la plataforma por lo que no recomendaría su uso. Los usuarios neutros son usuarios que no están descontentos con la plataforma, pero no la recomendarían y finalmente los usuarios promotores, son aquellos que están contentos con el uso de la plataforma y la recomendarían a sus amigos y colegas.

Rango de puntaje NPS	Calificación
0 – 6	Usuarios detractores
7 – 8	Usuarios neutros
8 – 10	Usuarios promotores

Tabla 3. Escala de calificación usada para interpretar NPS (Reichheld, 2004)

Para conocer la plataforma de preferencia de los estudiantes se usó la pregunta: “Teniendo en cuenta todo, ¿qué plataforma prefiere (Microsoft Teams o Google Classroom) para la implementación de las aulas virtuales que se utilizan en el aprendizaje en línea?”, finalmente se les solicitó a los participantes que indicarán la razón de esta preferencia.

Debido al cierre de las IES, es imposible cualquier forma de clases presenciales, por lo que se requiere el uso de plataformas que permitan la creación de aulas virtuales en donde se puedan impartir clases más dinámicas e interactivas, las cuales puedan idealmente sustituir el aprendizaje tradicional basado en el aula. Medir la usabilidad percibida de este tipo de entorno de aprendizaje es importante, para identificar con cuál plataforma los estudiantes se sienten más cómodos y motivados, lo que se reflejaría en una mejor experiencia de aprendizaje para ellos.

### Descripción del Método

#### *Plataformas de aprendizaje en línea*

Las plataformas elegidas para este estudio fueron: Microsoft Teams y Google Classroom, ya que son plataformas populares y se utilizan actualmente para impartir educación en línea. Ambas plataformas proporcionan un espacio integrado de enseñanza-aprendizaje y ofrecen muchas características que son comparables con cualquier plataforma de aprendizaje en línea basada en Moodle. También integran funciones de redes sociales, al permitir servicios de chat personalizados y grupales. Estas plataformas ofrecen funcionalidades que son de gran ayuda para el ambiente académico, pues favorece la ubicuidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### *Recopilación de datos*

Para la recopilación de datos, se realizó una encuesta en línea, la cual se distribuyó mediante Google Forms. Los participantes de la encuesta fueron 94 estudiantes de la carrera de Ingeniería Telemática, la estrategia de muestreo fue por conveniencia. Los estudiantes accedieron a las dos plataformas elegidas usando sus teléfonos inteligentes (versión móvil) o computadoras (versión web) y calificaron su experiencia con cada una de ellas.

#### *Análisis de los resultados*

El análisis de los datos se realizó con SPSS versión 28.0.

Característica	Valor	Frecuencia	Porcentaje
Género	Masculino	70	74.5
	Femenino	24	25.5
Edad	18 a 23 años	73	77.7
	Mayores de 23	21	22.3
Área de residencia	Urbana	80	85.1
	Rural	14	14.9
Experiencia Previa	Si	35	37.2
	No	59	62.8
Plataforma de consumo	Teléfono inteligente	25	26.6
	Computadora	69	73.4

Tabla 4. Datos demográficos de los participantes

Como se puede observar en la tabla 4, de los 94 estudiantes encuestados solo el 25.5% fueron mujeres. Casi el 78% de los estudiantes tenía 23 años o menos. La mayoría de ellos residían en un área urbana (85.1%) y no tenían

experiencia previa en el uso de alguna plataforma o herramienta de aprendizaje en línea (62.8%). El 26.6% de los participantes accedió a las plataformas desde su teléfono inteligente, mientras que el resto utilizó la versión web en su computadora.

Para obtener los resultados de la Escala de Usabilidad del Sistema, los participantes dieron su evaluación para cada una de las plataformas en una escala Likert de 5 puntos, la cual se convirtió en una calificación que va de 0 a 100. Para los ítems con redacción positiva (1, 3, 5, 7 y 9), la contribución de cada ítem a la puntuación general es el valor de la escala asignada por el participante al ítem menos 1, mientras que para los ítems con redacción negativa (2, 4, 6, 8 y 10) la contribución es 5 menos el valor de la escala asignada al ítem por el participante. Para obtener el puntaje general de la EUS, la suma de las contribuciones de los ítems se multiplica por 2.5.

En la tabla 5, se puede observar que la puntuación EUS promedio para la plataforma Microsoft Teams fue 74.3, lo que refleja que, desde la perspectiva de los estudiantes, la plataforma tiene una usabilidad percibida excelente. Con respecto a la plataforma Google Classroom, la puntuación promedio fue de 79.92 que también es considerada una usabilidad percibida excelente. Con estos resultados se puede inferir que los estudiantes consideran que ambas plataformas cuentan una muy buena usabilidad y podrían ser utilizadas sin inconveniente como plataformas para el aprendizaje en línea.

Plataforma	Puntuación Mínima	Puntuación Máxima	Puntuación Promedio	Calificación Mínima	Calificación Máxima	Calificación Promedio
Microsoft Teams	30	100	74.3	Pobre	Mejor imaginable	Excelente
Google Classroom	32.5	100	79.92	Pobre	Mejor imaginable	Excelente

Tabla 5. Puntuaciones medias de EUS y su relación con la escala de calificaciones

En cuanto a NPS, de acuerdo con los resultados mostrados en la tabla 6, el 49% de los estudiantes son usuarios neutros con respecto a la plataforma Microsoft Teams, lo que implica que si bien no están descontentos con el uso de Microsoft Teams como plataforma de aprendizaje en línea no la recomendarían a sus amigos o colegas, el 36.1% son usuarios promotores, esto significa que son estudiantes dispuestos a recomendar el uso de la plataforma a algún amigo o colega y solo el 14.9% de los estudiantes son detractores de la plataforma, es decir, manifestaron un descontento con el uso de la plataforma para el aprendizaje en línea por lo que no la recomendarían a un amigo o colega. Para la plataforma Google Classroom se tiene que el 44.68% son usuarios promotores, el 40.42% usuarios neutros y solo el 14.9% son usuarios detractores.

Escala	Valor de NPS	Frecuencia	Porcentaje	Calificación
Microsoft Teams	1 - 6	14	14.9	Usuarios detractores
	7 - 8	46	49.0	Usuarios neutros
	9-10	34	36.1	Usuarios promotores
Google Classroom	1 - 6	14	14.9	Usuarios detractores
	7 - 8	38	40.42	Usuarios neutros
	9-10	42	44.68	Usuarios promotores

Tabla 6. Frecuencias y porcentajes de NPS

Finalmente, el 68.1% de los estudiantes indicaron que prefieren el uso de Microsoft Teams como aula virtual para el aprendizaje en línea (tabla 7). Una de las principales razones de esta preferencia tiene que ver con la integración de funciones que ofrece Microsoft Teams, ya que en la misma plataforma pueden llevarse a cabo videoconferencias y se puede acceder a todas las herramientas de Microsoft Office (hoja de cálculo, procesador de texto, etcétera).

Plataforma	Frecuencia	Porcentaje
Microsoft Teams	64	68.1
Google Classroom	30	39.1

Tabla 7. Frecuencias y porcentajes de preferencia de uso.

Los resultados obtenidos muestran que a pesar de que los estudiantes consideran que Google Classroom presenta una mejor usabilidad percibida (79.92) que Microsoft Teams (74.3) y que más estudiantes están dispuestos a recomendarla a un amigo o colega (44.68% versus 36.1%), prefieren el uso de Microsoft Teams para la implementación de aulas virtuales debido a la integración de componentes o funciones que facilita el acceso a todos los recursos necesarios en la educación en línea, esto principalmente porque la institución a la que pertenecen los estudiantes encuestados dispone de una versión empresarial de esta aplicación para todo su personal y estudiantes a través del plan "Office 365 Education". El principal inconveniente de la plataforma Microsoft Teams reportado por los estudiantes, es que consume muchos recursos del dispositivo utilizado para acceder a ella (computadora o teléfono inteligente). Google Classroom es una opción recomendable, ya que la experiencia general y la usabilidad percibida por los estudiantes es excelente, sin embargo, Microsoft Teams tiene el valor agregado de contar con el acceso a herramientas muy útiles para el desarrollo de sus tareas y actividades de aprendizaje, las cuales no están integradas de manera nativa en Google Classroom.

### Comentarios Finales

Evaluar la usabilidad de las herramientas o plataformas de uso popular para impartir educación en línea es un aspecto importante para asegurar que el aprendizaje en línea sea efectivo y útil para los estudiantes. En este trabajo se presenta la evaluación de la usabilidad percibida de dos de las plataformas más populares para impartir educación en línea: Microsoft Teams y Google Classroom. Los resultados muestran que los estudiantes consideran que ambas plataformas tienen una usabilidad percibida excelente, pero prefieren el uso de Microsoft Teams por su nivel de integración.

A pesar, de los resultados obtenidos, uno de los inconvenientes de este trabajo es la metodología que se utilizó para la recopilación de datos. Generalmente, para la evaluación de usabilidad de plataformas digitales, no solo se aplican encuestas, sino que se llevan a cabo estudios de usabilidad en entornos controlados con el propósito de recopilar datos. Desafortunadamente, debido a las medidas de distanciamiento social establecidas por las instituciones educativas para evitar el contagio del Covid-19, no se realizó ningún estudio de usabilidad. Investigaciones futuras pueden centrarse en realizar las pruebas de usabilidad tradicionales en un entorno controlado.

Otro inconveniente, es la muestra de estudiantes que participaron en la encuesta. Todos proceden de una misma institución educativa y de una carrera específica, en la cual el uso de herramientas tecnológicas es fundamental en su formación. Sin embargo, dado que, la percepción de usabilidad puede cambiar dependiendo de la formación de los estudiantes, en un futuro debería realizarse un estudio que involucre estudiantes de diferentes carreras e instituciones educativas, para que los hallazgos actuales puedan generalizarse.

En este trabajo se mide la efectividad de ambas plataformas en términos de usabilidad percibida desde el punto de vista de los estudiantes. Sin embargo, faltaría conocer la opinión que tienen los profesores, sobre el aspecto de usabilidad de estas plataformas.

También sería recomendable utilizar otras escalas para medir la usabilidad percibida no solo las que se basan en el enfoque Interacción Persona-Computadora (IPC), sino escalas que utilicen el enfoque basado en Sistemas de Información (SI), como, por ejemplo, el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) o alguno similar.

En general, la implementación de aulas virtuales para el aprendizaje en línea es un escenario complejo que tiene múltiples factores como la calidad de los contenidos, la calidad de las videoconferencias, el grado de apoyo proporcionado por el sistema, el diseño de interfaz de usuario, la interactividad y la capacidad de aprendizaje del sistema, los cuales podría afectar su uso (Junus, et al. 2015). La usabilidad percibida es solo una pequeña parte de la experiencia general del usuario, estudios futuros deberían centrarse en el aspecto de la experiencia global del usuario.

## Referencias

- Abidah, A., Hidaayatullaah, H. N., Simamora, R. M., Fehabutar, D, y Mutakinati L. "The impact of Covid-19 to Indonesian education and its relation to the philosophy of 'Merdeka Belajar'," *Studies in Philosophy of Science and Education*, Vol. 1, No. 1, 2020. DOI <https://doi.org/10.46627/sipose.v1i1.9>.
- Alqurashi, E. "Predicting student satisfaction and perceived learning within online learning environments," *Distance Education*, Vol. 43, No. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/01587919.2018.1553562>.
- Bangor, A., Kortum, P.T. y Miller, J. T. "Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale," (2da. Edición), *Journal of Usability Studies*. Vol. 4, No. 3, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2010-0-65192-3>.
- Diefenbach, S., Kolb, N. y Hassenahl, M. "The "Hedonic" in Human-Computer Interaction: History, contributions, and future research directions," *Proceedings of the 2014 Conference on Designing Interactive Systems – DIS 14*. New York: ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/2598510.2598549>.
- Hamidi, H., Chavoshi, A. "Analysis of the essential factors for the adoption of mobile learning in higher education: A case of study of students of the university of technology," *Telematics and Informatics*, Vol. 35, No. 4, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.016>.
- Junus, I. S., Santoso, H. B., Isal, R. Y. y Utomo, A. Y. "Usability evaluation of the student centered e-learning environment," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol. 16, No. 4, 2015. DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i4.2175>.
- Panigrahi, R., Srivastava, P.R. y Sharma, D. "Online learning: Adoption, continuance, and learning outcome – A review of literatura," *International Journal of Information Management*, Vol. 43, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2018.05.005>.
- Peres, S., Pham, T. y Phillips, R. "Validation of the System Usability Scale (SUS): SUS in the wild," *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. Vol. 57, No. 1, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1177/1541931213571043>.
- Reichheld, F. "The One Number you Need to Grow," (2da. Edición), *Harvard Business Review*. Vol. 81, No. 4, 2004.
- Rodrigues, H., Almeida, F., Figueiredo, V. y Lopes, S. L. "Tracking e-learning through published papers: A systematic review," *Computers & Education*, Vol. 136, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.03.007>.
- Sauro, J. y Lewis, J. R. "Quantifying the user experience: Practical statistics for user research," (2da. Edición), *Cambridge, MA: Morgan Kaufmann*. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2010-0-65192-3>.
- Valencia-Arias, A., Chalela-Naffah, S.F. y Bermúdez-Hernández, J. "A proposed model of e-learning tools acceptance among university students in developing countries," *Education and Information Technologies*, Vol. 24, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9815-2>.

# Motivos de Exclusión en Candidatos a Donación de Sangre del Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz

Lourdes Patricia Esquivel Sánchez<sup>1</sup>, Karen Adriana Ávila Arzate<sup>2</sup> y  
Adrián Gerardo Vergara Cuadros<sup>3</sup>

**Resumen—Introducción:** En 2017, la OPS reportó para México 29.7% de diferimiento de donantes de reposición sin especificar las causas. **Objetivo:** Determinar la frecuencia y principales motivos de exclusión de candidatos a donación de sangre del HMPMPS, de acuerdo con su sexo y edad. **Material y métodos:** Se analizaron las historias clínicas de los candidatos a donación de enero a mayo de 2021, en 875 candidatos diferidos, se estudiaron las variables: sexo, edad y motivo de exclusión. **Resultados:** El porcentaje de exclusión fue de 24.4%; los tres principales motivos fueron: lipemia (20.1%), venas delgadas (16.8%) y prácticas de riesgo (13.3%); aunque cambian según su sexo y edad. **Conclusión:** Las causas de diferimiento son diferentes conforme al sexo y edad. La lipemia y causas menos frecuentes pueden ser evitadas informando correctamente al candidato, es importante sensibilizar a los donadores, referente a la importancia de la seguridad transfusional y su papel en ella.

**Palabras clave**—exclusión, candidatos, sangre, donación.

## Introducción

En los países desarrollados, la transfusión se utiliza frecuentemente en cirugía cardiovascular, trasplantes, traumas y terapias hematológicas, mientras que en los países en desarrollo se usa principalmente para tratar las complicaciones relacionadas con el embarazo y la anemia infantil grave. La sangre y los productos sanguíneos seguros permiten salvar millones de vidas y mejorar la salud y la calidad de vida de muchos pacientes. <sup>(1)</sup>

De acuerdo con datos del Centro Nacional de Transfusión Sanguínea (CNTS); en México se donan diariamente casi cinco mil unidades de sangre, no obstante, sólo 3.8%, del total de donaciones se obtienen de manera altruista, por lo que más del 95% corresponden a las de reposición. <sup>(2,3)</sup>

La selección adecuada del donante y el mejoramiento de las pruebas de laboratorio, han permitido reducir el riesgo de transmisión transfusional de agentes infecciosos; por este motivo, la NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos, establece los criterios para la selección de donantes, con el objetivo de determinar si el candidato se encuentra en condiciones óptimas para la donación sin que existan riesgos para su salud o la del futuro receptor. <sup>(4)</sup> Se debe obtener información sobre enfermedades, la exposición a enfermedades transmisibles, viajes a zonas endémicas, embarazo, lactancia e intervenciones médicas y quirúrgicas para determinar la idoneidad. <sup>(5)</sup>

La OPS reportó en el año 2017, para México un 29.7% de diferimiento de donantes de reposición, cifra mayor a la reportada en 2014 (22.75%); sin embargo, no se reportaron las causas. <sup>(5,6)</sup>

Una investigación realizada en el Banco de Sangre del INER identificó las diez principales causas de rechazo del año 2001 al 2005; 63.96% de los candidatos fueron rechazados debido a tres principales causas: suero lipémico (15.7%), sistema venoso inadecuado (8.5%) y perforaciones recientes (8.1%). <sup>(7)</sup>

En el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional “La Raza”, se identificó un 37% de rechazo del año 2011 a 2012, los tres factores más frecuentes de rechazo fueron: hemoglobina y hematocrito bajos (25.25%), plasma con lipemia (14.94%) y leucocitos elevados (10.06%). <sup>(8)</sup>

La importancia de selección del donante radica en: a) garantizar la seguridad del paciente recolectando sangre segura para el receptor, b) identificar cualquier factor que pueda diferir al candidato de manera temporal o permanente; c) reducir el aplazamiento de donantes sanos y seguros, d) garantizar la calidad de los hemocomponentes y e) minimizar el desperdicio de recursos por donaciones inadecuadas. <sup>(9)</sup> Por estas razones, es necesario identificar cuáles son los principales motivos de exclusión de los candidatos, incluyendo temporales y permanentes. Además de mejorar las estrategias y la información proporcionada a los candidatos a donación para mantener un abasto suficiente de componentes sanguíneos de calidad y un manejo adecuado de insumos y recursos materiales.

<sup>1</sup> Lourdes Patricia Esquivel Sánchez es Alumna de la Lic. En Química Farmacéutica Biológica de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México. [lurpatys@gmail.com](mailto:lurpatys@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Karen Adriana Ávila Arzate es profesionista del servicio de Medicina Transfusional del Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz del Instituto de Salud del Estado de México, Toluca, México. [karen\\_ava@hotmail.com](mailto:karen_ava@hotmail.com)

<sup>3</sup> Adrián Gerardo Vergara Cuadros es profesionista dentro del servicio de Medicina Transfusional del Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz del Instituto de Salud del Estado de México en Toluca, México. [adivergara@hotmail.com](mailto:adivergara@hotmail.com)

### Descripción del Método

Se realizó un estudio de tipo transversal y descriptivo, con el objetivo de determinar la frecuencia y principales causas de exclusión de candidatos a donación de sangre en el Hospital Materno Perinatal Mónica Pretelini Sáenz (HMPMPS), de acuerdo con su sexo y edad. Se analizaron las historias clínicas de los candidatos a donación que acudieron al HMPMPS de enero a mayo de 2021. Se registraron un total de 875 candidatos diferidos, de los cuales se estudiaron las variables: sexo, edad y motivo de exclusión.

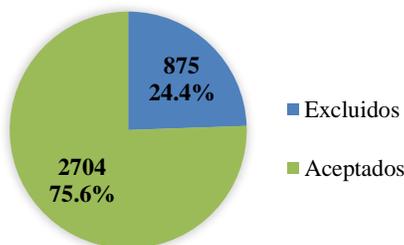
### Resultados

El total de candidatos que se presentaron al servicio de medicina transfusional del HMPMPS de enero a mayo de 2021 fue de 3579 personas: 1044 (29.2%) mujeres y 2535 (70.8%) hombres (Cuadro 1). El total de candidatos excluidos fue de 875 personas, (24.4%) (Gráfica 1), de las cuales 279 (31.9%) eran mujeres y 596 (68.1%) hombres. (Gráfica 2.)

	Hombres		Mujeres		Total	
	N	%	N	%	N	%
<b>Candidatos</b>	2535	70.8	1044	29.2	<b>3579</b>	<b>100</b>
<b>Aceptados</b>	1939	54.2	765	21.4	<b>2704</b>	<b>75.6</b>
<b>Excluidos</b>	596	16.7	279	7.8	<b>875</b>	<b>24.4</b>

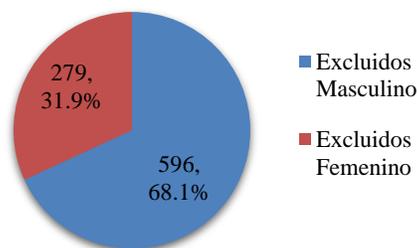
Cuadro 1. Candidatos totales, aceptados y excluidos.

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS



Gráfica 1. Candidatos aceptados y excluidos

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS



Gráfica 2. Candidatos excluidos según su sexo

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

El porcentaje de exclusión en hombres fue de 23.5% (Cuadro 2, Gráfica 3.), mientras que, para las mujeres, este fue de 26.7% (Cuadro 3, Gráfica 3.)

	HOMBRES	%
<b>Candidatos</b>	2535	70.8%
<b>Aceptados</b>	1939	76.5%
<b>Excluidos</b>	596	23.5%

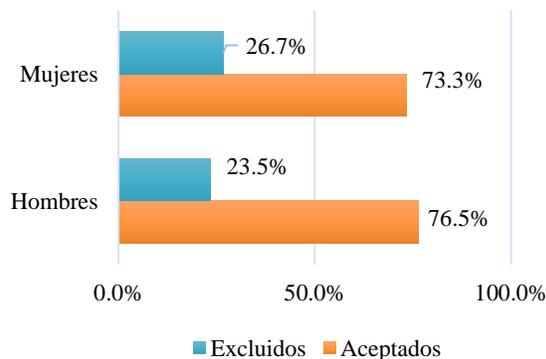
Cuadro 2. Aceptación y exclusión en candidatos del sexo masculino

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

	MUJERES	%
<b>Candidatos</b>	1044	29.2%
<b>Aceptados</b>	765	73.3%
<b>Excluidos</b>	279	26.7%

Cuadro 3. Aceptación y exclusión en candidatos del sexo femenino

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS



Gráfica 3. Porcentaje de aceptación y exclusión de candidatos según su sexo.

Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

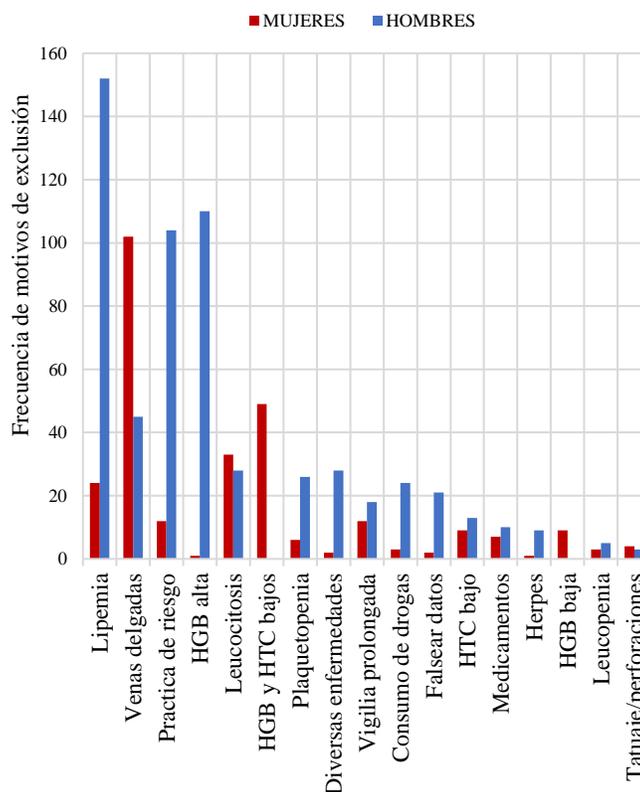
Del total de candidatos excluidos, las tres causas más frecuentes ordenadas de forma descendiente fueron: lipemia (20.1%), venas delgadas (16.8%) y prácticas de riesgo (13.3%). Por el contrario, las tres causas menos frecuentes fueron niveles bajos de hemoglobina (1%), leucopenia (0.9%) y haberse realizado un tatuaje o perforación el último año (0.8%). (Cuadro 4.)

<i>Motivos de exclusión</i>	M	%	H	%	Total	%
<i>Lipemia</i>	24	2.7	152	<b>17.4*</b>	176	<b>20.1</b>
<i>Venas delgadas</i>	102	<b>11.7*</b>	45	5.1	147	<b>16.8</b>
<i>Practica de riesgo</i>	12	1.4	104	<b>11.9*</b>	116	<b>13.3</b>
<i>HGB alta</i>	1	0.1	110	<b>12.6*</b>	111	<b>12.7</b>
<i>Leucocitosis</i>	33	<b>3.8*</b>	28	3.2	61	<b>7.0</b>
<i>HGB y HTC bajos</i>	49	<b>5.6*</b>	0	0.0	49	<b>5.6</b>
<i>Plaquetopenia</i>	6	0.7	26	3.0	32	<b>3.7</b>
<i>Diversas enfermedades</i>	12	1.4	18	2.1	30	<b>3.5</b>
<i>Vigilia prolongada</i>	2	0.2	28	3.2	30	<b>3.4</b>
<i>Consumo de drogas</i>	3	0.4	24	2.7	27	<b>3.1</b>
<i>Falsear datos</i>	2	0.2	21	2.4	23	<b>2.6</b>
<i>HTC bajo</i>	9	1.0	13	1.5	22	<b>2.5</b>
<i>Medicamentos</i>	7	0.8	10	1.1	17	<b>1.9</b>
<i>Herpes</i>	1	0.1	9	1.0	10	<b>1.1</b>
<i>HGB baja</i>	9	1.0	0	0.0	9	<b>1.0</b>
<i>Leucopenia</i>	3	0.3	5	0.6	8	<b>0.9</b>
<i>Tatuaje/ perforaciones</i>	4	0.5	3	0.3	7	<b>0.8</b>
	<b>279</b>	<b>31.9</b>	<b>596</b>	<b>68.1</b>	<b>875</b>	<b>100</b>

Cuadro 4. Frecuencia de motivos de exclusión

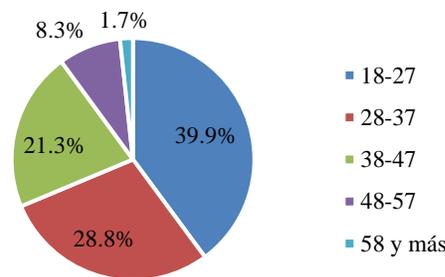
Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

La frecuencia de motivos de exclusión cambia con respecto al sexo: en el sexo femenino, la causa más común de diferimiento fue venas delgadas (11.7%), seguida de niveles bajos de hemoglobina (HGB) y hematocrito (HTC) (5.6%) y leucocitosis (3.8%); estas causas refieren a resultados de laboratorio o a venas no aptas para la donación. En el caso del sexo masculino, las tres principales causas de diferimiento fueron: lipemia (17.4%), niveles altos de HGB (12.6%) y prácticas de riesgo (11.9%); estas causas refieren a resultados de laboratorio, así como su estilo de vida; mientras que para la lipemia puede considerarse un diferimiento temporal, realizar prácticas de riesgo puede implicar un diferimiento temporal o definitivo. (Gráfica 4)



Gráfica 4. Frecuencia de motivos de exclusión según su sexo  
Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

Además del sexo, los candidatos fueron analizados en cinco grupos etarios, identificando las tres principales causas de diferimiento; se observó que en conjunto los dos grupos etarios más jóvenes, representaron el 68.7% de candidatos diferidos. (Gráfica 5)

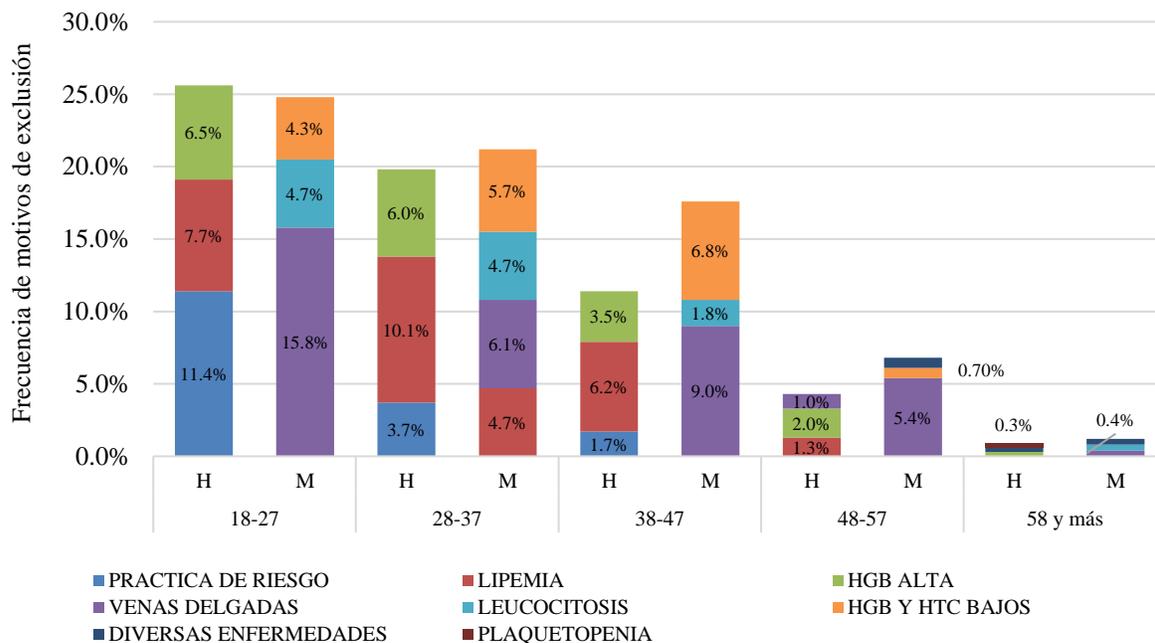


Gráfica 5. Candidatos excluidos según su grupo etario  
Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

La exclusión de candidatos de 18 a 47 años del sexo masculino principalmente fue por: prácticas de riesgo, lipemia y niveles elevados de HGB. En hombres de 48 a 57 años, el diferimiento se debió a niveles elevados de HGB, lipemia y venas delgadas; finalmente en candidatos de 58 años o más este fue debido a niveles elevados de HGB, plaquetopenia y diversas enfermedades. (Gráfica 6)

En el caso de las mujeres la causa más frecuente de diferimiento en todos los grupos etarios fue venas delgadas. En mujeres de 18 a 47 años, además de esta causa, fueron diferidas por niveles bajos de HGB y HTC y leucocitosis, aunque en el grupo de 28 a 37 también lipemia fue un motivo frecuente. Además de niveles bajos de

HGB y HTC, las mujeres de 48 a 57 años fueron diferidas por Leucopenia. Candidatas de 58 años o más fueron diferidas también por leucocitosis y diversas enfermedades. (Gráfica 6)



Gráfica 6. Tres motivos de exclusión más frecuentes de acuerdo con el sexo y edad  
Fuente: Base de datos del servicio de Medicina Transfusional del HMPMPS

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El porcentaje de diferimiento de candidatos a donación del HMPMPS fue de 24.4%, un resultado menor a lo reportado por la OPS para México, es decir 29.7%. Los candidatos del sexo femenino representaron el 29.2%, valor cercano a los declarado por la OMS en 2020, donde menciona que 33% de las donaciones de sangre son realizadas por mujeres. <sup>(10)</sup>

La causa más frecuente de exclusión de los candidatos estudiados fue lipemia, sin embargo, esta podría ser una causa de diferimiento temporal cuando no se trate de una enfermedad metabólica; disminuir el tiempo de ayuno, llevar una dieta baja en grasas días previos a la donación, así como reforzar la información brindada a los candidatos antes de que se presenten podría disminuir la frecuencia de diferimiento debido a esta causa.

La segunda causa de exclusión más frecuente fue venas delgadas, siendo este un motivo predominante del sexo femenino. No obstante, este motivo depende de la habilidad del flebotomista, quien determina si las venas del candidato son aptas o no para la donación.

La tercera causa de diferimiento de candidatos fue realizar prácticas de riesgo con un porcentaje de diferimiento del 13.3%, estas prácticas pueden excluir al candidato de forma temporal o definitivamente de la donación, por suponer un riesgo de infección por agentes transmisibles por transfusión, en especial el síndrome de la inmunodeficiencia humana y las hepatitis virales.6

Particularmente, las mujeres fueron excluidas principalmente por 1) venas delgadas y 2) resultados de laboratorio, en los que destacan niveles bajos de HGB y HTC y leucocitosis.

En ubicaciones con altura > 2000m, como es el caso de Toluca (2,667 m) se caracteriza un aumento en los niveles de hemoglobina como respuesta a la hipoxia ambiental. A pesar de que esta es la cuarta causa más frecuente de diferimiento, corresponde mayoritariamente al sexo masculino, sólo 0.1% de mujeres fueron diferidas por esta causa.

Existen causas como niveles bajos de HGB y HTC, en las que la frecuencia por parte del sexo masculino es nula. Por otro lado, existen causas cuya frecuencia es superada apreciablemente por hombres, en comparación con mujeres como es el caso de plaquetopenia, vigilia prolongada, consumo de drogas, falsear datos, y herpes.

Grupos etarios más jóvenes representan un mayor porcentaje de diferimiento. Personas mayores de 47 años representan tan sólo el 10% del total de diferidos.

Los resultados demostraron que, en hombres, en 4 de los cinco grupos etarios, la lipemia es una de las causas más frecuentes de diferimiento. Niveles elevados de HGB, fue la causa de diferimiento presente en hombres de todas las edades. Realizar prácticas de riesgo representa una causa frecuente de exclusión en individuos de 18 a 47 años.

La principal causa de exclusión de mujeres fue venas delgadas, en mujeres de 18 a 47 años, las otras dos causas refieren a niveles de HGB y HTC bajos, así como leucocitosis.

### Conclusiones

El porcentaje de diferimiento de candidatos a donación del HMPMPS fue del 24.4%, cifra menor a la reportada en 2017 por la OPS. Los principales motivos de exclusión fueron lipemia, venas delgadas y prácticas de riesgo.

Las causas de diferimiento son diferentes conforme al sexo y la edad, para los hombres: lipemia, HGB elevada y practica de riesgo fueron las más frecuentes; en las mujeres: venas delgadas, niveles bajos de HGB y HTC y leucocitosis fueron las causas más frecuentes. En hombres y mujeres mayores de 47 años, al menos una de las tres causas fue distinta.

La exclusión por tener venas delgadas o resultados de la biometría hemática son impredecibles y propios de las características físicas y la salud del individuo; sin embargo, la lipemia junto con otras causas de diferimiento menos frecuentes como: tener vigilia prolongada, haber consumido medicamentos en los últimos días o tener algún tatuaje o perforación reciente pueden ser evitadas informando correctamente al candidato antes de presentarse a intentar donar, aunque en el HMPMPS se brinda esta información al candidato antes de que acuda a realizar la donación y previo al registro el día de la donación.

A pesar de que se da la oportunidad a los candidatos de abandonar el proceso previo al registro por no cumplir con alguno de los requisitos, el ser donadores de reposición puede generar que estos se vean comprometidos ante la necesidad de lograr donar, mintiendo u omitiendo información tanto de su salud, como sus hábitos y prácticas; sin embargo, es necesario sensibilizar a los donadores referente a la importancia de la seguridad transfusional y su papel en ella.

### Referencias

1. World Health Organization "Global status report on blood safety and availability 2016", WHO, (en línea), 2017, consultada por Internet el 03 de julio de 2021. Dirección de internet: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254987/9789241565431-eng.pdf>
2. Centro Nacional de Transfusión Sanguínea. "La donación de sangre contribuye a salvar vidas", *MéxicoSano* (en línea), Año 3, No. 2, 2015, consultada por internet el 03 de julio de 2021. Dirección de internet: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47749/Donaci\\_n\\_de\\_sangre.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47749/Donaci_n_de_sangre.pdf)
3. Bravo-Lindoro AG. "Hemovigilancia y transfusión en México". *Hematol Méx* (en línea) julio-septiembre; 19(3):105-108, 2018, consultada por internet el 29 de junio de 2021. Dirección de internet: <https://revistadehematologia.org.mx/article/hemovigilancia-y-transfusion-en-mexico/>
4. Secretaría de Salud. "NORMA Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos" *Diario oficial* (en línea), 2012, consultada por internet el 18 de junio de 2021. Dirección de internet: <http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/NOM-253-SSA1-2012.pdf>
5. Organización Panamericana de la Salud (OPS). "Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe, 2014 y 2015", *Institutional Repository for Information Sharing* (en línea), 2017, consultada por internet el 04 de julio de 2021. Dirección de internet: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34082>
6. Organización Panamericana de la Salud (OPS). "Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe 2016-2017", *Institutional Repository for Information Sharing* (en línea), 2020, consultada por internet el 03 de julio de 2021. Dirección de internet: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52150/9789275321720\\_spa.pdf?sequence=5](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52150/9789275321720_spa.pdf?sequence=5)
7. González Ramírez, R., Maldonado Noriega, L. y Barrera Rodríguez, R. "Diez causas de rechazo de disponentes en Banco de Sangre del INER en el periodo 2001-2005". *Rev. Mexicana de Medicina Transfusional: Asociación Mexicana de Medicina Transfusional; A.C.* (en línea), vol. 4, No. 1, pp 6-9, 2011, consultada por internet el 02 de julio de 2021. Dirección de internet: <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2011/mt111b.pdf>
8. Gutiérrez Hernández, R.C. y Vázquez-Del Ángel, L. "Identificación de factores de riesgo en donadores de sangre como estrategia para aumentar la calidad en la obtención y la seguridad en la transfusión sanguínea, así como la seguridad del donador". *Rev. Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de laboratorio* (en línea) Vol. 62, No. 3, pp 183-186, 2015, consultada por internet el 02 de julio de 2021. Dirección de internet: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ptol/pt-2015/pt153g.pdf>
9. Organización Mundial de la Salud. "Blood donor selection: guidelines on assessing donor suitability for blood donation" *WHO Library Cataloguing-in-Publication Data* (en línea), 2012, consultada por internet el 01 de julio de 2021. Dirección de internet: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/76724/9789241548519\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/76724/9789241548519_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
10. Organización Mundial de la Salud. "Blood safety and availability". *OMS* (en línea), junio de 2020, consultada el 29 de junio de 2021. Dirección de internet: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>

# Análisis de la Posibilidad de la Exportación a E.U. de Limón Persa, Producido en Huimanguillo Tabasco, a través del Puerto de Dos Bocas

Gryndelia Evia Martínez MIA<sup>1</sup>, Juan José Sánchez Olán MBA,<sup>2</sup>  
y Dr. José Alfredo Sánchez Priego<sup>3</sup>

**Resumen**—México ocupa el segundo lugar a nivel mundial como productor de limón. El estado de Tabasco, que es el lugar de nuestra investigación, ocupa el séptimo lugar de producción en el país. La principal problemática que enfrenta el limón persa en Tabasco es que a pesar de que existe el puerto marítimo de Dos Bocas, en el municipio de Paraíso Tabasco, para hacer exportaciones alrededor del mundo, especialmente Estados Unidos y Canadá, no se utiliza ese puerto para dichas exportaciones.

En este artículo se presentan los resultados de una investigación enfocada en un análisis de la posibilidad, la logística, la eficiencia de la infraestructura y capacidad de exportar Limón Persa desde Tabasco, a través del puerto industrial Dos Bocas a McAllen Texas por el puerto de mar Corpus Cristi y a Florida por el puerto de Salem Florida.

**Palabras clave**—exportación, limón persa, puerto Dos Bocas.

## Introducción

México ocupa el segundo lugar a nivel mundial como productor de limón según la revista Panorama Agroalimentario 2020, del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, de la Secretaría de Agricultura y desarrollo Rural.

En promedio se exportan 2'660,971 toneladas anuales. Los citricultores mexicanos continúan expandiendo las áreas de siembra de limón que se traducen en mayores volúmenes para su oferta internacional. El 29% de la producción del limón del país se exporta.

Durante el 2019 la lista de destinos del fruto alcanzó 29 naciones de las cuales 14 son clientes habituales al efectuar compras periódicas. Estados Unidos es el cliente principal, adquiriendo 713 mil 911 toneladas, le siguen Holanda con 23 mil 595 y Reino Unido con 7 mil 251.

El estado de Tabasco, que es el lugar que donde radica nuestra investigación, ocupa el séptimo lugar de producción en el país, con un volumen de 85,941 toneladas.

La principal problemática que enfrenta el limón persa en Tabasco es que a pesar de que existe el puerto marítimo de Dos Bocas, en el municipio de Paraíso Tabasco, para hacer exportaciones alrededor del mundo, especialmente Estados Unidos y Canadá, no se utiliza ese puerto para dichas exportaciones. Este puerto se ha utilizado casi exclusivamente para exportaciones de petróleo crudo y sus derivados, así como para transporte de personal a las plataformas petroleras.

Durante el año 2021 todas las exportaciones de limón del Estado de Tabasco, han sido vía terrestre por medio de tráileres y son exportados a McAllen Texas, Estados Unidos vía Reynosa Tamaulipas, lo que ocasiona el encarecimiento del producto ya que también genera más costos y es más peligroso para los productores pues existen mayores posibilidades de accidentes o incluso de asaltos.

## Descripción del Método

Para el presente artículo, se llevó a cabo una investigación documental descriptiva, con enfoque cualitativo. Este estudio también se identifica por ser de carácter exploratorio y se enfoca hacia la recolección de datos primarios a través de entrevistas a los principales productores de limón persa, de la región de Huimanguillo Tabasco, y la integración de esa información con fuentes documentales.

El diseño muestral, fue no probabilístico, debido a que la selección de los líderes de opinión (entrevistados), fue mediante el método bola de nieve; la población estuvo compuesta por productores de limón persa, tanto de empresas exportadoras, y no exportadoras, ubicadas en el municipio de Huimanguillo. Así mismo fueron entrevistados representantes de ciertos organismos gubernamentales y aduanales del Puerto de Dos Bocas.

<sup>1</sup> Gryndelia Evia Martínez MIA es Doctorante de Administración y Alta Dirección en la Universidad Alfa y Omega, Tabasco, México [gryndi\\_em@hotmail.com](mailto:gryndi_em@hotmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Juan José Sánchez Olán MBA es Doctorante de Administración y Alta Dirección en la Universidad Alfa y Omega, Tabasco, México [jjsanchez619@gmail.com](mailto:jjsanchez619@gmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. José Alfredo Sánchez Priego. Profesor del Doctorado en Administración y Alta Dirección de la Universidad Alfa y Omega, Tabasco, México [fredo1218@hotmail.com](mailto:fredo1218@hotmail.com)

### *Sujetos y objetos de estudios*

Los sujetos de estudio están representados por las principales empresas productoras de limón persa en el municipio de Huimanguillo, Tabasco, que aceptaron ser entrevistadas:

1. GMC Cítricos
2. Terra Nova
3. Citrus Jugo

El objeto de estudio es analizar la posibilidad de exportar Limón Persa desde Tabasco, a través del puerto industrial Dos Bocas a McAllen Texas por el puerto de mar Corpus Cristi y a Florida por el puerto de Salem Florida, esto en lo que a logística se refiere, así como en la eficiencia de la infraestructura y capacidad de comercialización del puerto Dos bocas.

### *Marco Legal Nacional*

En el marco legal para las exportaciones en México se tienen principalmente que considerar las siguientes:

#### Ley de Comercio Exterior.

Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 1993 TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 22-05-2014

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lce.htm>

#### Ley Aduanera

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 1995  
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 06-11-2020 Cantidades actualizadas por Reglas Generales de Comercio Exterior DOF 24-12-2020 Presidencia de la República. ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEON,

### *Documentación Legal, para la exportación den Dos Bocas.*

Uno los principales requisitos administrativos y documentación legal, para la exportación a Estados Unidos de productos agrícolas (limón persa) por medio del puerto de Dos Bocas son:

1. Original de carta de encomienda al Agente Aduanal.
2. Constancia de situación fiscal de la empresa actualizada al mes en curso.
3. Opinión de cumplimiento positiva de la empresa actualizada al mes en curso.
4. Comprobante de domicilio fiscal de la empresa con una antigüedad no mayor a tres meses.
5. Acuse de aceptación al padrón de importadores/exportadores.
6. Copia del Encargo conferido al Agente Aduanal.
7. Copia del Acta Constitutiva de la empresa
8. Identificación oficial del Representante Legal
9. Poder notarial del representante legal.
10. Formato de alta de cliente
11. Contrato de trabajo con GAP
12. Archivos de los sellos digitales para la transmisión a ventanilla única:
  - Archivo .key
  - Archivo .cer
  - Contraseña de la llave privada
  - Clave para envío de información mediante servicios web, esta clave es enviada mediante correo electrónico por parte de la ventanilla única, una vez que se ha realizado el proceso de registro en el portal [www.ventanillaunica.gob.mx](http://www.ventanillaunica.gob.mx), es una clave de 64 caracteres.
13. Permiso de SAGARPA para la exportación de su producto.

### *Ubicación del puerto.*

El Puerto de Dos Bocas se localiza en las coordenadas 18° 20' de latitud norte y 93°11' de longitud oeste, en el municipio de Paraíso, estado de Tabasco, a una distancia de 85 kilómetros de la ciudad de Villahermosa, la cual concentra una amplia gama de actividades comerciales, industriales y de servicios especializados.

El área de influencia comercial del puerto de Dos Bocas se extiende hasta los Estados de Tabasco, Campeche, Chiapas y Sur de Veracruz, en una región que alberga una población aproximada de 10 millones de habitantes.

La ubicación estratégica que posee el Puerto en el Golfo de México, proporciona facilidades para la realización de actividades de logística y distribución para todo tipo de carga hacia los diversos mercados del sureste mexicano y Centroamérica, permitiendo el desarrollo de inversiones y proyectos de clase mundial, como los que actualmente operan.

#### Agencias Cesionarias

Existen múltiples agencias cesionarias, en el informe de la unidad de capitanía de puerto y asuntos marítimos del puerto de dos bocas, a la fecha 21 de abril del 2020, existen las siguientes consignatarias, que ya están operando en el puerto con buques, ellas son: Sea Land, Jas Shipping, Nautica Marina, Rovesa, Canega, Star Marine, Inchcape, Representaciones Marinas, San Miguel, Marítima Internacional, Star Marine Shipping, Rovesa, Azteca Chartering, NeekTrade, Martimex, Oceamar, JAS Todas ellas están contratadas para el transporte marítimo de personal y productos petroleros. Sin embargo, no significa que solo puedan realizar ese tipo de maniobras.

#### Rutas

Como referente histórico, a través de la Administración Portuaria Integral de Dos Bocas, de Paraíso, Tabasco, se realizó la sexta carga con 15,000 toneladas de azúcar 100% tabasqueña de la empresa Santa Rosalía de la Chontalpa, S.A. de C.V., de Cárdenas, Tabasco, generando un total al mes de junio de 2019, 71,000 toneladas de azúcar exportada a Savannah, Georgia, USA y Baltimore, Maryland, USA. Esta ruta y buque pueden ser utilizados.

También existe otra ruta y buque, que podría ser utilizado para el transporte los principales puertos destinos como Corpus Cristi de McAllen Texas y Puerto de Salem de Florida EEUU

- Dos a tres viajes semanales entre Panamá City, FL, USA y Progreso, México. Tiempo de tránsito rápido de 2 días.
- Una conexión semanal entre Panamá City, FL, USA y Altamira, México.
- Viajes a Tampa
- Un viaje semanal entre Tampa, Florida, USA y Progreso, Yucatán, México.
- Un viaje semanal entre Houston, TX, USA y Progreso, México.
- Un viaje semanal entre Houston, TX, USA y Altamira México.
- Carga de proyectos y maquinaria Pesada
- Cobertura Mundial Extendida - Línea Peninsular ha de conectar los acuerdos de transporte con varias de las principales compañías de transporte hacia y desde Europa y el Lejano Oriente.
- Bodega - Servicio de consolidación y desconsolidación.
- Transporte terrestre - Coordinamos los servicios de flete terrestre en Estados Unidos, México y Canadá.
- Servicio Puerta a Puerta de 4~5 días, de la Península de Yucatán a gran parte de los destinos de Estados Unidos.
- Mas de 30 años de servicio atendiendo a las crecientes necesidades de la Península.
- Más del 90 % de los embarques son liberados ante la aduana americana antes de llegar al puerto.
- 100% de las maquiladoras en la Península de Yucatán embarcan con Línea Peninsular.
- Línea está ofreciendo ahora el trámite de AES/ISF, tramite aduanal en Estados Unidos y seguro de la carga.

#### Matriz de Resultados de la Entrevista a productores

PREGUNTAS	PRODUCTOR 1 GMC CITRICOS	PRODUCTOR 2 TERRA NOVA	PRODUCTOR 3 CITRUS JUGO
¿Cuál es la ruta de exportación de sus cítricos?	Transporte terrestre, por toda la costa de Veracruz, destino a Reynosa Tamaulipas	Transporte terrestre, por toda la costa de Veracruz, destino a Reynosa Tamaulipas	Transporte terrestre, por toda la costa de Veracruz, destino a Reynosa Tamaulipas
¿Cuál es la problemática principal para sus exportaciones?	Riesgo en el transporte por robo, la carga va asegurada	Cierres de carreteras, robo, falla mecánica	Accidentes, robo, se eche a perder el producto
¿Utilizan el puerto Dos Bocas para sus exportaciones?	Por ahora No	Nunca lo hemos usado	No, ni se ha pensando
¿Cuál es la principal problemática para no	Desconocimiento de la logística y gestión en el	No se ha hecho gestiones, por tierra hay convenio entre	Desconocimiento de gestiones en el puerto Dos Bocas. Todos los

exportar por el puerto dos bocas?	puerto, por tierra el flete es barato, no se sabe el costo por vía marítima	el cliente y transporte terrestres. No se conoce la logística por mar	exportadores usamos la vía terrestre.
¿Cuáles son sus volúmenes de producción en lo que va el año 2021?	2016 a 2018, 50 a 55 cargas por semana de limón a McAllen Texas por Reynosa, 2018 a 2020 bajo a 8 cargas por semana y lo que va del 2021, 4 cargas por semana	No quiso dar información sobre exportación anteriores, solo comento que por semana están exportando 6 cargas de limón a McAllen Texas por Reynosa	No paso información sobre exportaciones anteriores, pero comento que sus exportaciones se han mantenido en el rango de 5 y 6 cargas por semana en el 2021 destino McAllen Texas por Reynosa.
¿Cuál es nombre de la compañía de transporte con la que tienen convenio?	Trasporte RGC de sitio a Frontera con Reynosa y la caja pasa la frontera con otro tracto camión y este está muy cerca de los centros de acopio en McAllen Texas	Trasporte RGC de sitio a Frontera con Reynosa y la caja pasa la frontera con otro tracto camión y este está muy cerca de los centros de acopio en McAllen Texas	Trasporte RGC de sitio a Frontera con Reynosa y la caja pasa la frontera con otro tracto camión y este está muy cerca de los centros de acopio en McAllen Texas
¿Cuántas toneladas lleva una carga por tráiler refrigerados?	18.5 toneladas por carga	Entre 18 y 19 toneladas por carga	18 toneladas por carga aproximadamente
¿Cuál es el costo por transporte terrestre a Reynosa?	34 mil pesos el viaje más costo de seguro de la carga, mas menos 75 mil pesos	Entre 35 mil pesos el costo de carga, no dio costo de seguro	No quiso dar precio de flete.
¿Sabe usted si alguien de los productores estuvo exportando por algún puerto cercano a la zona?	Si, unos colombianos de la empresa Pichardo, estuvieron exportando por el puerto de Coatzacoalcos hacia Florida EEUU en el año 2018	No saben	Si saben, pero no tienen datos, actualmente nadie está exportando por puertos
¿Cuál crees que sería el mayor problema si usted exporta por Dos bocas?	El costo de la logística y el tiempo. Habría que investigar el tiempo de recorrido del barco, la distancia del muelle de McAllen a los centros de acopio. Por tierra la Carga llega directa hasta los centros de acopio en EEUU	Desconozco los tiempos, tal vez el transporte de sitio a Dos bocas y de dos bocas a puerto de McAllen y de allí mover con otro tráiler la caja refrigera a la zona de acopio	Desconozco, por ahora no tiene pensando, si el gobierno diera más información y apoyo se consideraría.
¿Algún comentario que quiera agregar sobre la investigación?	Muy importante la propuesta y si, está muy buena la idea de usar el puerto. Con apoyo del gobierno nos podemos unir varios productores de diferentes productos y así aligerar los costos del flete, esto dependerá del destino del producto. Si nos ayuda la investigación a los trámites que se tienen que hacer sería buena la propuesta.	Interesante propuesta, tal vez ahora por la demanda tan baja que hay por la pandemia, es mejor el transporte terrestre, está creciendo la siembra de limón y en un momento la producción aumentara y tal vez ahí se pueda pensar en un futuro.	Es buena la idea, si apoya el gobierno y ayudan a los tramites en el puerto tal vez se haga algo en el futuro y unirse con otros productores que exportan. Si nos ayudan a saber cuáles son los trámites sería bueno para nosotros.

*Condiciones de la Entrevista a Productores de Limón en la Zona de Huimanguillo.*

EMPRESA	ESTATUS	CONDICIONES	TIPO DE ENTREVISTA
GM Cítricos	Entrevistado	Información confidencial	Presencial
Citrus Jugo	Entrevistado	Información confidencial	Telefónica
Terra Nova	Entrevistado	Información confidencial	Telefónica
Citrus Pack	No acepto entrevista	***	***
Rey Limón	No acepto entrevista	***	***
International Citrus	No acepto Entrevista	***	***

**Comentarios Finales**

Los resultados de la investigación han sido sumamente interesantes, y se asegura tendrán gran repercusión no solo en el ámbito productor de limón, sino también en el ámbito de transporte terrestre, transporte marítimo, así como en el de las exportaciones de productos agrícolas de la zona.

### Resumen de resultados

Algunos descubrimientos de esta investigación fue que todos los productores de limón entrevistados, en el estado de Huimanguillo, utilizan el transporte terrestre para la exportación de sus productos, también solo utilizan una sola compañía de transporte y única ruta a través de Reynosa Tamaulipas, con su centro de acopio en Estados Unidos, que es en Mc Allen Texas.

Los precios de los seguros de las cargas son excesivamente caros, ya que triplica el costo del transporte, a lo cual no se puede llegar a un acuerdo de disminución pues es una sola compañía transportista, la que tiene el dominio del mercado, además no hay alianza entre los productores para ejercer una fuerza suficiente para negociar los precios.

Actualmente no existen programas de gobierno para el apoyo a productores de limón, ni en cuanto a la producción o comercialización de su producto.

La principal problemática desde el punto de vista de los productores para el uso del Puerto de Dos Bocas para sus exportaciones, es que desconocen la logística y las gestiones marítimas, por lo que no pueden hacer un análisis comparativo, respecto a la mejor opción de vía de exportación.

Finalmente, el puerto de Dos Bocas no tiene demanda por parte de exportadores como para que una línea naviera tenga viajes regulares a Dos Bocas, aunque cuenta con la logística e infraestructura para dichas exportaciones.

### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de seguir investigando en el área de exportaciones por vía marítima, ya que el Puerto de Dos Bocas, en Paraíso Tabasco, tiene la capacidad competitiva, infraestructura y localización estratégica para ser un excelente puerto comercial, no solo de petróleo, sino de productos agrícolas.

Es indispensable que los productores agrícolas de la región consideren y analicen la propuesta del uso del puerto de Dos Bocas, tomando esta ventaja competitiva que tiene la región de Huimanguillo Tabasco, en comparación con otros estados productores.

Los empresarios de cítricos, deben buscar alianzas estratégicas con productores agrícolas, gobierno y transportistas, para el beneficio de todos.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en los análisis de factibilidad, para exportar por el puerto de Dos Bocas. Así como buscar la gestión de alianzas entre productores minoritarias e iniciar sus propios sistemas de empaque para la exportación de sus productos agrícolas. O en su caso investigar sobre los requisitos para el establecimiento de una unión de cooperación entre productores de cítricos.

## Referencias

- Aguirre, V.C. (1995) "El papel de las aduanas ante el tratado de Libre Comercio. [Título profesional, UNAM] Repositorio Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México.  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2F132.248.9.195%2Fppt1997%2F0233992%2F0233992.pdf&clen=1183357&chunk=true
- Lopez, M.A. (2017). "La presunción de no responsabilidad, una garantía del agente aduanal. Cd. De México: UNAM  
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Farchivos.juridicas.unam.mx%2Fwww%2Fbjv%2Flibros%2F10%2F4662%2F16.pdf&clen=2816772&chunk=true
- Viveros, R.C. (2000). "Proyecto de exportación: limón persa México-Holanda "Rancho Tres Marias" (Tesis de grado, Universidad Veracruzana), Veracruz, México.

## Notas Biográficas

La **M.I.A. Gryndelia Evia Martínez** es doctorante de Administración y Alta Dirección en la Universidad Alfa y Omega, Villahermosa, Tabasco. Terminó sus estudios de Maestría en Ingeniería Administrativa en el Instituto de Estudios Universitarios Puebla.

El **M.B.A. Juan José Sánchez Olán** es doctorante de Administración y Alta Dirección en la Universidad Alfa y Omega, Villahermosa, Tabasco. Terminó sus estudios de Maestría en Administración de Negocios en la Universidad Valle de México.

El **Dr. José Alfredo Sánchez Priego** es Doctor en Alta Dirección por el IUP. Profesor investigador de la UJAT y la Universidad Alfa y Omega en las áreas económico administrativas.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación

El siguiente cuestionario fue utilizado como base de la entrevista a los productores de cítricos, en la región de Huimanguillo, Tabasco.

1. ¿Cuál es la ruta de exportación de sus cítricos?
2. ¿Cuál es la problemática principal para sus exportaciones?
3. ¿Utilizan el puerto Dos Bocas de Paraíso Tabasco, para sus exportaciones?
4. ¿Cuál es la principal problemática para no exportar por el puerto de Dos Bocas?
5. ¿Cuáles son sus volúmenes de producción en lo que va del año 2021?
6. ¿Cuál es el nombre de la compañía de transporte con la que tienen convenio?
7. ¿Cuánta toneladas lleva una carga por tráiler refrigerado?
8. ¿Cuál es el costo por transporte Terrestre a Reynosa?
9. ¿Sabe usted si alguien de los productores estuvo exportando por algún Puerto cercano a la zona?
10. ¿Cuál cree que sería el mayor problema, si usted exporta por Dos Bocas?
11. ¿Algún comentario que quisiera agregar sobre la investigación?

## Construcción de un Sistema Micro-Raman

Dr. Aarón Flores Gil<sup>1</sup>, Dra. Magdalena Bandala Garcés<sup>2</sup>, Dra. Olena Benavides<sup>3</sup>, Dr. Juan G. Flores Trujillo<sup>4</sup>,  
Est. Lizete A. Sánchez Padilla<sup>5</sup>, y Est. María J. Díaz Valencia<sup>6</sup>

**Resumen**—En este trabajo se presenta el diseño e implementación de un sistema micro-Raman, que consiste en la adaptación de un equipo de espectroscopía Raman QE 65000, a un microscopio petrográfico trinocular BestScope-5070TTR, y se complementa con una cámara web comercial colocada en un ocular del microscopio. El propósito del proyecto consistió en obtener simultáneamente imagen y espectro Raman de muestras sedimentarias. Como resultado se presentan los espectros Raman de una muestra de la región de playa Tabasco, México, que nos permiten definir que este sedimento está compuesto por material orgánico e inorgánico, en su caso por: feldespato, cuarzo, arenisca, magnetita, y material carbonatado.

**Palabras clave**—espectroscopía Raman, microscopio petrográfico, sedimentos, minerales.

### Introducción

Hoy en día la Tecnología por espectroscopía Raman se aplica para una diversidad de situaciones de la ciencia, la ingeniería y el área médica. Esta Tecnología requiere de radiación láser incidiendo sobre la superficie de muestras en cualquier estado de la materia; sólidas, líquidas o gaseosa. Pueden ser en orgánicas e inorgánicas, o bien, una combinación de ellas. La radiación láser induce rotaciones y/o vibraciones de los estados moleculares, por medio del efecto de dispersión inelástica. Estas rotaciones y vibraciones dan lugar a una energía extra denominada emisión Raman, que si bien resulta ser hasta un millón de veces menor a la energía del láser, pueden registrarse por medio de bandas espectrales denominadas bandas Raman.

La espectroscopía Raman es un método no inclusivo ni destructivo que, inclusive no requiere de preparación previa de las muestras, ni tampoco se requiere de la inclusión de reactivos extras para el registro de las bandas Raman, que pueden proveer información sobre especies químicas, y simetría molecular. Sus aplicaciones son diversas, como: la identificación de piedras preciosas, de drogas ilícitas, de explosivos, de minerales carbonatados (N.K. Lünsdorf, J.O. Lünsdorf, 2016). Incluso, se aplica como método para la identificación de diferentes tipos de cáncer (D'Acunto, M., Gaeta, R., Capanna, R. et al. 2020).

Para muestras con una composición heterogéneas; como es el caso de los sedimentos, la espectroscopía Raman puede ser útil para caracterizar la composición molecular de los granos, minerales, y partículas presentes en este tipo de muestras. En el presente trabajo, se muestra el arreglo experimental para obtener imagen óptica por medio de un microscopio petrográfico de una muestra sedimentaria, y simultáneamente el registro de espectros Raman de algunos componentes petreos, y se presenta la clasificación de las componentes de una muestra sedimentaria de la playa Tupilco del Estado de Tabasco, México. Se encontró una diversidad de estructuras espectrales, de tal forma que se pudo reconocer espectros Raman característicos de materiales orgánicos e inorgánicos.

- 1 El Dr. Aarón Flores Gil es Profesor de Ingeniería en Geofísica en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México. [aflores@pampano.unacar.mx](mailto:aflores@pampano.unacar.mx) (autor correspondiente).
- 2 La Dra. Magdalena Bandala Garcés es Profesora de la Facultad de Ciencias Educativas en la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, México. [mbandala@pampano.unacar.mx](mailto:mbandala@pampano.unacar.mx)
- 3 La Dra. Olena Benavides es Profesora en Ingeniería Civil de la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México. [obenavides@pampano.unacar.mx](mailto:obenavides@pampano.unacar.mx)
- 4 El Dr. Juan G. Flores Trujillo es Profesor de Ingeniería en Geofísica en la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México. [gflores@pampano.unacar.mx](mailto:gflores@pampano.unacar.mx)
- 5 La Est. Lizete A. Sanchez Padilla es estudiante del Programa Educativo de Ingeniería en Geofísica de la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México. [131615@mail.unacar.mx](mailto:131615@mail.unacar.mx)
- 6 La Est. María J. Diaz Valencia es estudiante del Programa Educativo de Ingeniería en Geofísica de la Universidad Autónoma del Carmen, Ciudad del Carmen, Campeche, México. [161250@mail.unacar.mx](mailto:161250@mail.unacar.mx)

## Descripción del Método

### Configuración del sistema láser de microscopia Raman

En la Figura 1, se muestra el diseño óptico, en el cual se acopla la sonda RPB-785, en un ángulo oblicuo de 35 grados con respecto al eje del microscopio. La facilidad de este diseño reside en la flexibilidad de las fibras ópticas del equipo Raman. Además, para evitar ver directamente con el ojo, se adaptó una cámara web a la salida de la lente ocular. Con ello se pueden hacer mediciones en tiempo real.

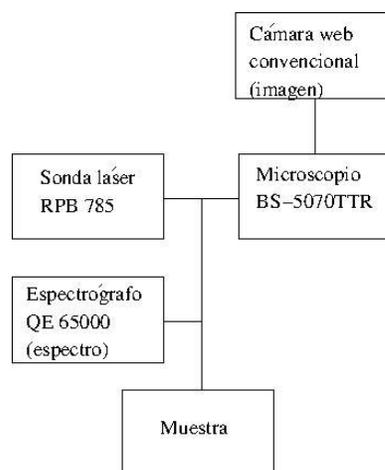


Figura 1. Diagrama de bloques, del diseño óptico del sistema Micro-Raman. Compuesto por la sonda RPB 785, con láser de 785 nm, microscopio Petrográfico BestScope 5070TTR. Con una cámara web convencional, para captura de imagen óptica, y espectrógrafo QE 65000, para captura de espectro Raman.

### Acoplamiento del equipo Raman-microscopio Petrográfico

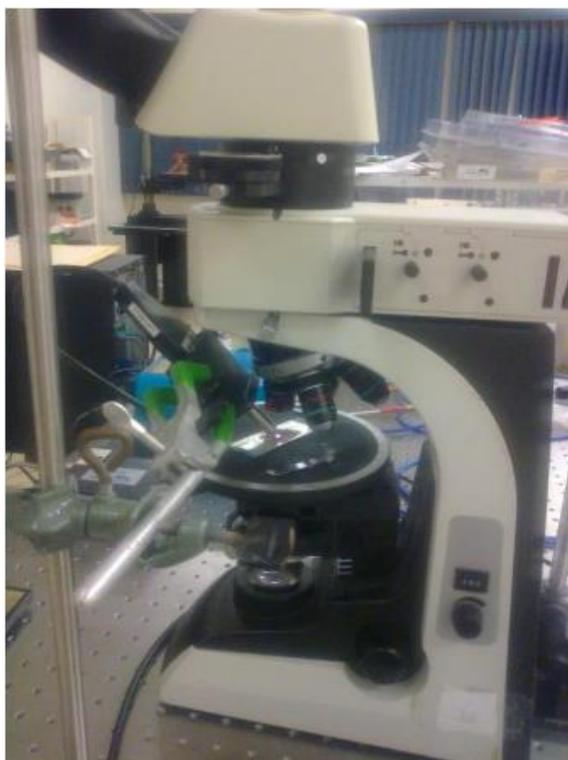
En la Figura 2 a), se muestra una fotografía del montaje real del micro-Raman. Cabe mencionar que se hicieron varios diseños, y pruebas para lograr este arreglo óptico. Pero este arreglo, permite visualizar la muestra, y ubicar el “punto” del láser en una zona específica, ver Figura 2 b), y finalmente la obtención de forma simultánea, el espectro correspondiente al “punto” de incidencia del láser.

Una vez que se definió el arreglo óptico, se procedió a cambiar la platina circular, por una platina cuadrada, con el propósito de realizar desplazamientos a lo largo de su sección longitudinal del portamuestras. Permitiendo así, capturar el espectro Raman de diferentes componentes sedimentarias.

Las características del equipo empleado son las siguientes: Modulo láser a 785 nm, sintonizable de 1 a 350 mW de potencia nominal, sonda RPB 785 nm, y espectrografo 65000, de la marca Ocean Optics, microscopio Petrográfico BestScope 5070TTR trinocular. Para este proyecto se utilizó el objetivo de microscopio que proporciona el mayor campo de visión, es el Plan 4/0.10  $\infty$ /. A la salida de uno de los oculares, se colocó una cámara web convencional para visualizar el campo del objetivo de microscopio, como se muestra en la Figura 2 a). Se hicieron tomas de 5 secuencias de espectros de 5 segundos de tiempo de exposición, y los que se presentan en el artículo corresponden al promedio de las 5 secuencias. La potencia seleccionada fue de 30 mW. Un total de 270 espectros se obtuvieron para este trabajo.

Se pudieron detectar al menos tres tipos de espectros Raman que se clasificaron en las siguientes categorías: 1. Espectros can alta intensidad por arriba de las 500 unidades, con respecto a su base, pero con bandas Raman poco pronunciadas o de baja intensidad, 2. Espectros con moderada intensidad de 100 a 350 unidades con respecto a su base, y bandas Raman de moderada intensidad, y 3. Espectros con baja intensidad con respecto a su base, menor a 50

unidades con respecto a su base, pero con bandas Raman pronunciadas, con intensidad y anchura bastante apreciables a la vista.



a)



b)

Figura 2. a) Fotografía del montaje real del micro-Raman, con la sonda RPB incidiendo sobre la muestra sedimentaria colocada en un portamuestras estandar, b) Imágen ampliada con la camara web, del sedimento “visto” con el objetivo de microscopio de campo amplio. Se puede apreciar el área donde incide el “punto” del láser sobre el sedimento. De igual forma, se aprecia la diversidad de compuestos de la muestra con diferente estructura, color, y tamaño.

### Resultados

En la Figura 3, se muestran secuencias de espectros que ejemplifican que en los paneles a) y c) se tienen espectros que corresponden a la categoría 1, los espectros b) corresponden a la categoría 2, mientras que los espectros d) corresponden a la categoría 3.

Por otro lado, espectros de la categoría 1, con alta intensidad con respecto a su base, se generan típicamente por alto contenido de material fluorescente, característico de material orgánico. Se considera que puedan corresponder a material carbonatado. Los espectros de material orgánico, se caracterizan por una contribución importante de la fluorescencia, su base (denominada baseline), alcanza niveles muy altos de intensidad que, en ocasiones enmascaran la emisión Raman, y dificulta la localización de las bandas Raman, o bien estas bandas son de baja intensidad (Xiaoqin Zhu et al. 2014), (Delanano et al. 2019).

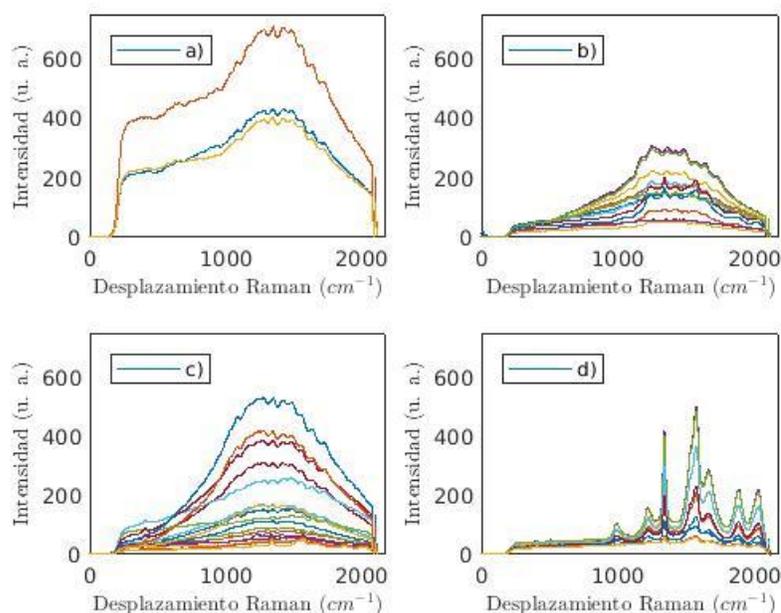


Figura 3. Tipo de espectros detectados durante los experimentos. En los paneles a) y c) se tienen espectros con contribución de fluorescencia, característico de material orgánico. En el panel b) con moderada contribución de fluorescencia, pero con bandas Raman definidas. En el panel c) se tienen espectros con baja contribución de fluorescencia, y bandas Raman bien definidas.

### Principales Bandas Raman Detectadas

En la presente sección se muestran las bandas Raman principales detectadas en la muestra sedimentaria, y se les ha clasificado como material tipo orgánico, e inorgánico. En la Tabla 1, se listan estas bandas Raman detectadas. En la columna 1, muestra secuencialmente el número de muestra; la columna 2, el mineral correspondiente, la columna 3, la banda Raman centradas en las frecuencia correspondiente, y en la columna 4 el tipo de material.

No.	Mineral o Compuesto	Bandas Raman centrada en: ( $\text{cm}^{-1}$ )	Tipo de Material
1	Arcillas	1333.46; 1562.03; 1873.75	Inorgánico
2	Arenisca (Feldespatos)	1085.15; 1274.55; 1345.22	Inorgánico
3	Carbonato	1215.18; 1333.46; 1562.03	Inorgánico
4	Oxido de Hierro (Magnetita)	1354.92; 1426.09; 1551.08	Inorgánico
5	Apatita Carbonatada	1228.05; 1335.42; 1412.75	Orgánico
6	Cuarzo	464; 795; 807	Inorgánico
7	Asfalteno	1332; 1570; 1657; 1872	Orgánico

Tabla 1. Principales Bandas Raman determinadas en el experimento.

### Conclusiones

La implementación de un equipo micro-Raman construido por el acoplamiento de equipo Raman, y microscopio Petrográfico, según el campo de visión del objetivo de microscopio, permite visualizar imagen óptica, de una muestra sedimentaria compuesta por diversidad de componentes de distintos tamaños, textura y color. De igual forma, permite visualizar el punto donde está incidiendo el láser. Por tanto se puede realizar un barrido espacial, seleccionando las componentes granulares que aparecen en la imagen. Además permite obtener simultáneamente espectro Raman de dichas componentes, permitiendo caracterizar las bandas Raman según su composición molecular.

El sistema micro-Raman permitió identificar de igual forma heterogeneidad de las bandas Raman, con la contribución de fluorescencia de parte de algunas componentes, característico de material orgánico, y de baja contribución de fluorescencia de parte de material inorgánico.

Con este sistema micro-Raman se logró el objetivo de obtener imagen óptica y espectro Raman de forma simultánea. Sin embargo, este diseño óptico, puede servir como base para plantear proyectos para la construcción de las denominadas imágenes Raman, realizando escaneos a lo largo de una columna, o bien toda el área que cubra el material sedimentario.

Se determinó que la región de la playa Tupilco del Estado de Tabasco, está compuesta por cuarzo, arenisca, arcilla, magnetita, material carbonatado, y asfalteno.

### Recomendaciones

Es de destacar que las bandas correspondientes al asfalteno, en principio se pudieran confundir con microplásticos debido a la contaminación de océanos, ya que en principio ambos tienen enlaces de Carbono-Hidrogeno (Dahl et al. 2019), pero difieren en sus señales o bandas características, sobre todo en regiones entre 1600 y 2000  $\text{cm}^{-1}$  (Andrews et al. 2015). Sin embargo, se requiere de un estudio con mayor profundidad sobre el tema.

En este artículo se presentó un primer diseño de acoplamiento del microscopio Petrográfico al equipo de espectroscopia Raman, logrando la caracterización de las componentes petreas de una muestra sedimentaria, pero se está trabajando en otro diseño alterno con los mismos equipos, para realizar proyectos utilizando los propios polarizadores del microscopio petrográfico.

## Referencias

Andrews, A. B., Wang, D., Marzec, K. M., Mullins, O. C., & Crozier, K. B. (2015). Surface enhanced Raman spectroscopy of polycyclic aromatic hydrocarbons and molecular asphaltenes. *Chemical Physics Letters*, 620, 139–143.

D'Acunto, M., Gaeta, R., Capanna, R. et al. Contribution of Raman Spectroscopy to Diagnosis and Grading of Chondrogenic Tumors. *Sci Rep* 10, 2155 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58848-0>

Dahl, E. M. H., Stien, A. O. R., Sorensen, A. J., & Davies, E. J. (2019). Identification of Marine Plastics using Raman Spectroscopy. *OCEANS 2019 MTS/IEEE SEATTLE*. doi:10.23919/oceans40490.2019.8962613

Delano G. Henry, Ian Jarvis, Gavin Gillmore, Michael Stephenson, Raman spectroscopy as a tool to determine the thermal maturity of organic matter: Application to sedimentary, metamorphic and structural geology, *Earth-Science Reviews*, Volume 198, 2019,

N.K. Lünsdorf, J.O. Lünsdorf, Evaluating Raman spectra of carbonaceous matter by automated, iterative curve-fitting, *International Journal of Coal Geology*, Volumes 160–161, 2016,

Ostrooumov, Mikhail. *Avances recientes de la espectroscopía Raman en Ciencias de la Tierra*. December 2012. Publisher: UNAM, Serie Monografías 18. ISBN: 978-607-02-3924-3.

Xiaoqin Zhu, Tao Xu, Qingyu Lin & Yixiang Duan (2014) Technical Development of Raman Spectroscopy: From Instrumental to Advanced Combined Technologies, *Applied Spectroscopy Reviews*, 49:1, 64-82

## Estrés en Trabajadores de la Educación: Intervención durante la Pandemia por Covid-19

Lic. Carmen Victoria Frías Valenzuela<sup>1</sup>, Lic. Kenia Lizbeth Cárdenas Zazueta<sup>2</sup>,  
Dra. Carlota Leticia Rodríguez<sup>3</sup>, Dra. María Concepción Mazo Sandoval<sup>4</sup> y Dra. Ma. de la Luz Hernández Reyes<sup>5</sup>

**Resumen**—La pandemia por Covid-19 provocó implementar en línea actividades laborales y solo las esenciales de forma presencial, donde surgieron estresores que afectan el rendimiento laboral, bienestar físico y emocional de los trabajadores. El objetivo de este trabajo fue evaluar una intervención con técnicas para el manejo del estrés en personal de una dirección de desarrollo docente, para favorecer su calidad de vida y afrontar la nueva realidad, a través de un taller en modalidad virtual. Participaron 10 trabajadores, a quienes se diagnosticó, se identificaron síntomas, utilizaron técnicas para disminuir el estrés, y adquirieron otras formas de afrontamiento. Los resultados mostraron disminuir el estrés de muy fuerte con niveles alto de angustia, ansiedad, tristeza y dolor muscular que afecta la actividad laboral, a un nivel moderado de estrés mediante estrategias psicológicas, técnicas de relajación y ejercicios. Las actividades son adecuadas para auto aplicarlas en futuras situaciones que les generen estrés.

**Palabras clave**— Estrés, covid-19, diagnóstico, intervención.

### Introducción

Desde finales del 2019 se presentaron casos de neumonía atípica, y a principios del 2020 se descubre en Wuhan, China que eran ocasionados por un nuevo coronavirus al que denominaron SARS-COV2, el cual afecta a los humanos provocando enfermedad respiratoria de propagación rápida, misma que se esparció a todos los continentes. A inicios de marzo del 2020, la Organización Mundial para la Salud declara pandemia por Covid-19 (OMS, 2020) convirtiéndose en un grave problema de salud a nivel mundial, debido a que se han presentado millones de contagios y variadas tasas de letalidad. Ante el estado de alerta, los gobiernos y sus organismos de salud tomaron medidas de seguridad sanitaria. En México se implementó como estrategia preventiva el confinamiento en los hogares, así como el distanciamiento social en toda la población para prevenir y disminuir el número de contagios y la cantidad de decesos. Con ello fueron suspendidas las actividades sociales, laborales y educativas. El confinamiento se implementó de forma temporal, pero con el cierre de empresas, centros educativos y gubernamentales, dejando en funciones solo aquellas consideradas esenciales. Debido a estas medidas hubo afectaciones en la economía, por lo que se tuvo que reactivarla reincorporando presencialmente a trabajadores de algunos sectores, en tanto otros como el educativo reiniciaron actividades en línea desde casa.

Además del confinamiento y el distanciamiento social al interactuar en los entornos laborales, el sector salud instaló otras medidas preventivas; el uso de cubrebocas, lavado de manos y aplicación de gel antibacterial, desinfección de áreas de trabajo, colocar aditamentos de sanitización y detección de temperatura para evitar contraer el virus, entre otras acciones en cada dependencia de acuerdo con las indicaciones de protección civil, siendo éstas mucho más importantes de cumplir por quienes presentan mayor riesgo de complicaciones graves de la enfermedad. (Velasco-Reyna et al.,2020)

En general, el retorno laboral se dio de forma escalonada, alternando al personal con guardias, y adoptando las medidas sanitarias ya mencionadas para realizar el trabajo acumulado en el periodo de confinamiento. Sin embargo, algunas dependencias encargadas de regular y supervisar el quehacer de instituciones de nivel superior en Sinaloa nunca suspendieron sus actividades, dada la importancia de los trámites que gestionan y el no poder realizarlos de forma adecuada utilizando el internet. Es en una de estas dependencias que se realizó el diagnóstico e

<sup>1</sup> Lic. Carmen Victoria Frías Valenzuela es Profesora de Bioética en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa y pasante de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de la misma institución [carmenfrías.fm@uas.edu.mx](mailto:carmenfrías.fm@uas.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Lic. Kenia Lizbeth Cárdenas Zazueta es Profesora de Comunidad en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa y pasante de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de la misma institución [keniacardenas.fm@uas.edu.mx](mailto:keniacardenas.fm@uas.edu.mx)

<sup>3</sup> Dra. Carlota Leticia Rodríguez es Docente en la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa [letyr.@uas.edu.mx](mailto:letyr.@uas.edu.mx)

<sup>4</sup> Dra. María Concepción Mazo Sandoval es profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa y docente en la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud. [Mariamazo63@uas.edu.mx](mailto:Mariamazo63@uas.edu.mx)

<sup>5</sup> Dra. Ma. de la Luz Hernández Reyes es profesora de tiempo completo en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y docente en la Maestría en Docencia en Ciencias. [Marluz2@yahoo.com.mx](mailto:Marluz2@yahoo.com.mx)

intervención que aquí reportamos. Antes de la pandemia, la dirección trabajaba con un total de trece empleados y por recomendaciones del gobierno federal cesaron sus actividades cuatro trabajadores que se consideraron de alto riesgo, dos se incapacitaron al ser positivos a Covid-19 y un empleado se reasignó a otra área. La dirección continuó durante el confinamiento con solo seis personas de forma presencial, es decir con menos del 50% de los adscritos antes de la pandemia, y el resto desde casa. A todos ellos, de alguna u otra forma se incrementó la responsabilidad para cumplir con la carga laboral y/o se alteraron las condiciones de trabajo, lo que trajo consigo mayor presión y aumento en los estresores.

La aparición de estresores en los trabajadores se debe a diversos factores que surgen cuando la persona valora la demanda del entorno organizacional en función de sus posibilidades reales de hacerlo o de no hacerlo adecuadamente, y si considera que no tiene los recursos para ello se convierte en un estresor (Lazarus, 2000), lo que sin duda alguna se eleva cuando el entorno implica un riesgo de salud y vida, tal es el caso de la pandemia. Velasco-Reyna et al. (2020) afirman que diversos organismos internacionales apoyan la visión proteccionista hacia los trabajadores, la cual puede traer costos para las empresas. De acuerdo con estos autores, al momento que se reactiva la economía y las actividades de los trabajadores, los empleadores enfrentan el reto de evitar que sus empleados se infecten por el covid-19; al haber un aumento en las estadísticas de contagio y muerte, el contexto general se convierte en factores que contribuyen al aumento de estrés laboral en ellos. Según Urzúa et al. (2020) entre los trastornos que pueden presentar los individuos en estas condiciones se encuentra la ansiedad, depresión y somatizaciones. Por otro lado, Castro (2020) indica que los síntomas físicos a causa de pensamientos negativos durante el aislamiento se manifiestan con tensión muscular, alteración en el sueño, incertidumbre, así como preocupación por la situación económica que se vive.

En el mismo sentido, Barbosa et al. (2020) identifican que la sintomatología asociada al estrés en el contexto de la vida laboral desencadena ansiedad, frustración, cansancio, tristeza, afectando de forma directa su calidad de vida (p.22), en tanto que Macías (2020) coincide en que los síntomas asociados con el estrés de la pandemia se manifiestan con mayor intensidad en ansiedad y falta de sueño. Por su parte, Téllez et al. (2020) señalan que los estresores que presentan mayor nivel de estrés son el miedo al contagio, la economía y en menor nivel de estrés los conflictos familiares. Así también, el miedo y la incertidumbre extremos son dos respuestas emocionales ante la actual pandemia.

Ahora bien, es importante mencionar que las afectaciones señaladas por los autores pueden desencadenar a su vez una baja en el sistema inmunológico, colocando a las personas en mayor riesgo de contagiarse y desarrollar enfermedades crónicas, además del impacto que tienen en su desempeño laboral y en sus familias, por lo que consideramos importante realizar este estudio donde además de diagnosticar el nivel de estrés se interviene para favorecer un adecuado afrontamiento de la nueva realidad.

En función de lo antes descrito, el objetivo del presente trabajo ha sido evaluar una intervención con técnicas para el manejo del estrés en personal de una dirección de desarrollo docente, para favorecer su calidad de vida en el contexto de la pandemia por Covid-19, mediante modalidad virtual.

### **Descripción del Método**

El presente estudio se llevó a cabo con un acercamiento al método de Investigación Acción Participativa (IAPS), que implica un enfoque crítico-social. De acuerdo con la IAPS involucra a la comunidad dentro del proyecto y se desarrolla en las fases inicial o diagnóstica, plan de diseño y desarrollo, implementación y evaluación del proyecto (Borda, 1990, como se citó en Bernal, 2010). La muestra fue no probabilística, participaron 10 trabajadores de una dirección de formación y desarrollo docente, a quienes se les hizo un diagnóstico sobre su nivel de estrés (pre-intervención) después se desarrolló un taller para mejorar el afrontamiento del estrés que les genera la pandemia, al final de este se reevaluó su nivel de estrés (post intervención) y se les aplicó una encuesta de satisfacción para que valoraran desde su percepción la eficacia de la intervención. Para realizar el proyecto se seleccionó el modelo de Análisis, Diagnóstico, Diseño, Implementación y Evaluación (ADDIE) debido al entorno social de ese momento a consecuencia de la pandemia por Covid-19. De acuerdo con Barriga y Morales (2009) este modelo tiene un carácter sistémico, donde las etapas son interdependientes para su desarrollo.

El instrumento de valoración del estrés utilizado fue el cuestionario ISEP (Inventario SISCO de estrés por pandemia) de Barraza (2020) en su versión de 15 ítems, con tres secciones: estresores, apartado de síntomas y estrategias de afrontamiento, el cual es un instrumento altamente confiable con un Alfa de Cronbach de 0.90 con el cual se evaluó antes y después de la intervención a los participantes.

Además, se elaboró un instrumento para evaluar las habilidades desarrolladas en los participantes durante el taller a partir de las estrategias implementadas, donde se estableció el progreso y frecuencia de los cambios observados. Dicho instrumento cuenta con una escala de observación tipo Likert (Nunca, casi nunca, algunas veces, casi siempre y siempre), con ítems distribuidos en cinco categorías sobre las habilidades a desarrollar, con sus

indicadores, que se mencionan a continuación: habilidades socioemocionales con cuatro indicadores (empatía, escucha activa, respeto y seguridad), habilidades de participación con un indicador (elaboración de actividades sin inconvenientes), habilidades de comunicación con un indicador (capacidad de comunicar sentimientos y emociones), habilidades cognitivas con dos indicadores (pensamiento abstracto y autorregulación) y habilidades tecnológicas con cinco indicadores (facilidad de ingreso a la plataforma, facilidad de interacción en plataforma, dificultad para ingresar la plataforma y señal de internet con interrupciones en sesión y señal de internet de calidad para la interacción durante la sesión). Al término de la intervención, también se utilizó una encuesta de satisfacción con preguntas de opción múltiple y abiertas.

El proceso de intervención se realizó en 3 fases: La fase diagnóstica, donde se aplicó el cuestionario ISEP para determinar si existía un nivel considerable de estrés. Posteriormente, en la fase de diseño y desarrollo del taller se elaboró y diseñó la planeación instruccional con actividades y materiales que se aplicarían en la intervención de acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico. En la fase de implementación se llevó a cabo el taller a través de la plataforma Zoom, se hizo uso de los materiales contemplados durante la fase de diseño, donde se aplicaron técnicas para identificar los síntomas y como estos afectaban el organismo, técnicas para disminuir el estrés, así como ejercicios de relajación auto aplicables con el objeto de mejorar el ambiente laboral, social y familiar. Durante la intervención se registraron progresos en el desarrollo de habilidades utilizando el instrumento con escala Likert.

El taller se desarrolló en 10 sesiones, donde se atendió la parte cognitiva y socioemocional en tres de éstas con los temas: psicoeducación, psicoterapia corporal y Mindfulness. Seis sesiones fueron dirigidas al desarrollo de diversos ejercicios corporales para favorecer la relajación en relación con la postura, energización de la columna vertebral, mejorar la oxigenación, y lograr des tensión muscular de diversas partes del cuerpo. En la sesión final se integró lo aprendido en sesiones anteriores y se procedió a una actividad de cierre.

Para evaluar la efectividad del taller se aplicó nuevamente el instrumento ISEP con el propósito de medir el nivel de estrés de los participantes al final de la intervención, así como la encuesta de satisfacción con la herramienta Google forms. Para procesar y determinar la eficacia del proyecto de intervención se utilizó el programa Excel.

### **Resultados**

Durante el diagnóstico inicial los resultados mostraron un nivel de estrés muy fuerte al haberse obtenido el 90%, donde se observa la sintomatología que expuso nivel alto de angustia, ansiedad, tristeza, y en menor medida dolor muscular producto de los estresores generados por la pandemia Covid-19 que afecta la actividad laboral. Con base en estos resultados se diseñó el taller enfocado a disminuir las afecciones fisiológicas en los trabajadores. El orden de los resultados se presenta en tres partes: en primer lugar, se muestra el nivel de estrés obtenido en el diagnóstico y al final de la intervención, en segundo momento las habilidades desarrolladas durante el taller, y en tercer lugar se valora el taller desde la perspectiva de los participantes.

Para el proceso de diagnóstico e intervención participaron 10 trabajadores con un rango de edad de 23-64 años, con predominancia en el género femenino en un 60% en comparación con el masculino del 40%. Su aplicación fue de manera virtual. Los resultados de esta valoración pre - intervención mediante el cuestionario ISEP para determinar el nivel de estrés de los participantes, dio como resultado general un nivel muy fuerte de estrés al obtener un 90%, de acuerdo con el baremo indicativo del instrumento, que es el siguiente:

- Del 1% a 20% (nivel muy leve)
- Del 21% a 40% (nivel leve)
- Del 41% a 60% (nivel moderado)
- Del 61% al 80% (nivel fuerte)
- Del 81% al 100% (nivel muy fuerte) (Barraza,2020, p.51)

Al término del taller se obtuvieron datos cuantitativos con la aplicación del instrumento ISEP para medir los niveles de estrés de los participantes, los resultados mostraron un nivel de estrés moderado en los trabajadores de la educación que participaron en el proceso de intervención, al manifestar un 60% de este, de acuerdo con la escala del barómetro indicativo de Barraza (2020). Posterior a la intervención del taller la sintomatología de los participantes se movió de manera significativa, ya que mostraron una mejoría del 50% en bajar el nivel de angustia con relación a los valores manejados en un inicio, con un progreso del 60% en abatir la tristeza, disminuir la ansiedad y los dolores musculares ocasionados por el estrés, en contraste a lo obtenido inicialmente (Tabla 1), lo cual fue modificado a partir de las habilidades desarrolladas mediante las actividades implementadas durante el taller (Tabla 2).

Tabla 1. Porcentaje de estrés laboral acorde a la sintomatología presentada por la pandemia de Covid-19

Síntomas	Pre-Intervención	Post-Intervención
Angustia	70%	20%
Tristeza	70%	10%
Ansiedad	70%	10%
Dolores musculares	70%	10%

Fuente: elaboración propia con base en datos de campo (2021).

Los resultados anteriores parecen tener relación con las habilidades cognitivas, socioemocionales, participativas y tecnológicas desarrolladas por los participantes en las actividades realizadas en el taller, estos datos se registraron en el instrumento para evaluar la categorización, donde se marcó la frecuencia en cómo cada habilidad fue evolucionando durante las sesiones, de acuerdo con la escala de valores a la observación, alcanzando un porcentaje alto en la columna siempre de la tabla 2; con excepción de las habilidades de comunicación, cuyos porcentajes fueron equivalentes al posicionarse entre las clasificaciones casi nunca y siempre.

Tabla 2. Habilidades desarrolladas durante el taller

Categoría	Ítem	Nunca	Casi nunca	Algunas veces	Casi siempre	Siempre
Habilidades socioemocionales	Empatía	0%	0%	0%	40%	60%
	Escucha activa	0%	0%	0%	0%	100%
	Respeto	0%	0%	0%	0%	100%
	Seguridad	0%	0%	0%	0%	100%
Participación	Realización de actividades sin inconvenientes	0%	0%	0%	0%	100%
Comunicación	Comunicar sentimientos y emociones	10%	30%	10%	20%	30%
Habilidades cognitivas	Pensamiento abstracto	0%	0%	0%	40%	60%
	Regulación	0%	0%	0%	0%	100%
Habilidades tecnológicas	Ingreso a plataforma	0%	0%	0%	20%	80%
	Interacción en plataforma	0%	0%	0%	20%	80%

Fuente: elaboración propia con base en datos de campo (2021).

Lo anteriormente descrito se vio reflejado en la encuesta de satisfacción contestada por los participantes que valoraron lo realizado en el taller, donde el 87% lo calificó como excelente y el 13% lo consideró bueno, el 100% opinó que los temas del taller fueron interesantes, de igual manera el 100% enunció que los temas del taller sirvieron para manejar su estrés tanto en lo laboral como en lo personal (ver tabla 2). Como sugerencias para mejorar el taller que se utilizó como intervención, el 12% mencionó la importancia de dar mayor tiempo al desarrollo de la actividad en cada sección, el 12% afirmaron que todo estuvo muy bien, el 13% dijo que estuvo bien y el 63% no sugirió observaciones.

Tabla 2. Valoración del taller desde la perspectiva de los participantes.

Categorías	Valoración	
	Excelente	Bueno
Calificación general del taller	87%	13%
Temas interesantes	100%	-
Efectividad del taller para la vida personal y laboral	100%	-

Fuente: elaboración propia con base en datos de campo (2021).

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados fueron positivamente significativos ya que se logró disminuir de un 90 al 60% el nivel de estrés laboral en los trabajadores de la dirección de formación y desarrollo docente que se incluyeron en la

intervención, a partir de las estrategias psicológicas, de las técnicas de relajación y los ejercicios implementados durante el taller, habiendo obtenido en el apartado de síntomas un 50% de disminución en la angustia, y el 60% en tristeza, ansiedad y dolores musculares respecto a los valores que se manejaban inicialmente. Esto se logró gracias a las técnicas y estrategias implementadas durante las actividades de las sesiones, las cuales contribuyeron para que los participantes pudieran adquirir otras formas de afrontamiento, de manera que los ejercicios realizados fueron eficaces al permitir lograr una mejora en el apartado de síntomas, lo que permite a su vez que puedan auto aplicarlos en futuras situaciones que les generen estrés, ya sea en la vida personal o laboral, lo cual puede contribuir a favorecer sus formas de afrontamiento ante otras condiciones adversas.

### *Conclusiones*

Se concluye que el proceso de intervención para el manejo del estrés por pandemia Covid-19 tuvo eficacia, ya que se obtuvieron resultados favorables, incluso el diagnóstico con el instrumento ISEP permitió a los participantes y a los investigadores identificar las áreas que requerían atenderse, es decir, mostrar aquellos estresores que debían considerarse para la intervención, lo que a su vez generó conciencia en los trabajadores sobre estas áreas débiles necesarias de modificar.

De otra parte, las tecnologías de la información y comunicación sirvieron como medio para llevar a cabo el taller de manera virtual y a distancia, los participantes pudieron compartir sus experiencias con un aislamiento social en cuanto a la parte física de las personas para evitar los contagios por Covid-19, favoreciendo que durante las sesiones mejoraran sus estrategias para enfrentar diversas situaciones de estrés.

En cuanto al uso de instrumentos se deduce que el cuestionario ISEP es excelente para medir el nivel de estrés de los individuos, e identificar aquellas secciones que requieren de atención, en tanto que muestra el grado de afectación que existe, y esto sirve de base para el diseño de acciones dirigidas a disminuir el estrés de las personas en el contexto de la pandemia por Covid-19.

### *Recomendaciones*

Por los beneficios de este tipo de actividades para la salud y desempeño laboral, es recomendable incrementar el tiempo de sesiones terapéuticas para mejorar la apertura de los participantes durante la intervención.

Por los resultados obtenidos en cuanto a comunicar sentimientos y emociones, se considera pertinente revisar y mejorar el diseño de actividades para favorecer esta habilidad, la cual implica una parte importante en el afrontamiento del estrés en condiciones de emergencia sanitaria.

Así también se requiere contar con una plataforma de paga cuando se implementen estas acciones en modalidad virtual, especialmente cuando se trata del manejo de emociones. En caso de implementar el taller en modalidad presencial, se recomienda contar con un espacio adecuado para su intervención, donde no existan interrupciones para una mejor experiencia de los participantes.

### **Referencias**

- Barraza, A. (2020). El estrés de pandemia (COVID 19) en población mexicana. Centro de Estudios Clínica e Investigación Psicoanalítica SC, México. Recuperado de <http://www.upd.edu.mx/PDF/Libros/Coronavirus>.
- Barbosa Izquierdo, A. G., García Palacio, E., Medina Vanegas, J. A., & Peña Ortiz, H. A. (2020). Factores de riesgo generadores de estrés laboral en trabajadores de la Armada Nacional durante la emergencia por Covid-19. Bogotá, Colombia.
- Barriga, F. D., & Morales, R. (2009). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. *Revista de Tecnología y Comunicación Educativas*. México, ILCE, 22, 23.
- Bernal, T.C.A. (2010). Metodología de la investigación para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Pearson.
- Castro, L. (2020). Mejorando la salud mental: Más allá del Covid-19. PhD., Psicólogo clínico. Profesor de Psicología de la Universidad de los Andes, delegado del Colegio Colombiano de Psicólogos ante el Consejo Nacional de Salud Mental, Ministerio de Salud y Protección Social, Psicólogo Clínico en CYAN, Psicólogos.
- Lazarus, R. (2000). Estrés y emoción. Manejo e implicaciones en nuestra salud. Bilbao: Desclée Brouwer. Recuperado de <https://www.edesclee.com/img/cms/pdfs/9788433015235.pdf>
- Macías, A. B. (2020). El estrés de pandemia (COVID 19) en población mexicana.
- OMS (2020). La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 14 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>
- Téllez Santos, M. D. P., Rodríguez Alarcón, N. R., Baeza Pascuales, M. V., Rojas Correa, R., & Chirivi Forero, R. H. (2020). Nivel de estrés en estresores durante el aislamiento preventivo por el covid-19 en el municipio de Mosquera.

Urzúa, A., Vera-Villaruel, P., Caqueo-Urizar, A., & Polanco-Carrasco, R. (2020). La Psicología en la prevención y manejo del COVID-19. Aportes desde la evidencia inicial. *Terapia psicológica*, 38(1), 103-118.

Velasco-Reyna, R., Hernández-Ávila, M., Méndez-Santa Cruz, J. D., Ortega-Álvarez, M. C., Ramírez-Polanco, E. A., Real-Ornelas, G. A., ... & Flores-Rodríguez, D. (2020). Criterios de retorno al trabajo y determinación del valor de vulnerabilidad por Covid-19. *Salud Pública de México*.

### Notas Biográficas

La **Lic. Carmen Victoria Frías Valenzuela** es Profesora de Bioética en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y pasante de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de la misma institución. Ha participado como ponente en eventos académicos en el campo de la salud humana.

La **Lic. Kenia Lizbeth Cárdenas Zazueta** es Profesora de Comunidad en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Sinaloa y pasante de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de la misma institución. Ha participado como ponente en eventos académicos en el campo de la salud humana.

La **Dra. Carlota Leticia Rodríguez** ha sido docente de la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad Autónoma de Sinaloa y pertenecido al Núcleo Académico Básico (NAB) de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud en la Facultad de Medicina de esta institución. Cursó estudios de Maestría en Psicogenética, Doctorado en Educación campo Investigación y Docencia, con posdoctorado en Mediación de la Paz y el conflicto social. Ha sido conferencista en eventos nacionales e internacionales, cuenta con múltiples publicaciones en congresos, revistas y capítulos de libro, ha dirigido múltiples tesis de licenciatura y posgrado, obtuvo el reconocimiento al Perfil Deseable PRODEP y actualmente forma parte del Sistema Nacional de Investigadores (S.N.I.)

La **Dra. María Concepción Mazo Sandoval** es profesora de tiempo completo en la Universidad Autónoma de Sinaloa, es miembro de los NAB en la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud de la Facultad de Medicina, y de la Maestría y Doctorado en Educación. Cursó estudios de Maestría y Doctorado en Educación. Ha dirigido múltiples tesis de licenciatura y posgrado y se ha presentado como ponente en diversos congresos. Cuenta con múltiples publicaciones de libros, capítulos de libro y artículos en revistas nacionales e internacionales, donde destaca el tema de valores profesionales. Ha sido Perfil PRODEP y miembro del S.N.I. en dos ocasiones.

La **Dra. Ma. de la Luz Hernández Reyes** es profesora de tiempo completo adscrita a la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa, donde forma parte del NAB de la Maestría en Docencia en Ciencias de la Salud. Cursó estudios de Lic. en Psicología, Maestría en Innovación Educativa y Doctorado en Educación. Cuenta con una diversidad de publicaciones en formato de libros, capítulos de libro, ponencias en congresos nacionales e internacionales, así como artículos en revistas. Es integrante del Sistema Sinaloense de investigadores y tecnólogos, y cuenta con el reconocimiento al Perfil Deseable PRODEP.

# Dificultades en la Eficacia y Control de los Procesos en una Empresa por Falta de un Sistema de Información

García Flores Miguel Carlos<sup>1</sup>, Paulín Martínez Francisco Javier<sup>2</sup>,  
Xicoténcatl Ramírez Gabriela<sup>3</sup>, Torres García Clara Elizabeth<sup>4</sup> y Chavero Basaldúa Laura<sup>5</sup>

## Resumen

Un sistema de información tiene como principal objetivo la gestión, y administración de los datos e información que lo componen. Lo importante es poder recuperar siempre esos datos, y que además se tenga un fácil acceso a ellos con total seguridad.

Los componentes del sistema de información, permiten una serie de procesos que consisten en: la entrada de los datos, la gestión y el procesamiento de estos, el almacenamiento y la salida para todos aquellos interesados que deseen tener acceso a este tipo de información. El presente trabajo tiene como objetivo analizar las dificultades que adquieren las empresas por la falta de sistematización de los sistemas computarizados y los errores que se cometen, consiguiendo explicar cuáles son las principales ventajas que se obtienen cuando los sistemas de información son aplicados.

**Palabras clave**— Información, Sistematización, Dato.

## Introducción

En el contexto actual de los negocios, las empresas necesitan contar con información eficiente, confiable, clara, integra y oportuna (en tiempo real) para la correcta toma de decisiones. Por lo tanto, el sistema de información contable, el control interno y el análisis de los estados contables se convierten en elementos de suma importancia para el desarrollo de la organización. Por lo tanto, el sistema de información contable no sólo debe ser un sistema que suministre información, sino que también debe brindar una base confiable de criterios para la correcta toma de decisiones.

Los SI son una herramienta importante dentro de los negocios, y requeridos para poder dar apoyo al proceso de la toma de decisiones de las organizaciones. Desde esta perspectiva debe ser absolutamente claro que toda organización requiere de SI, y los requiere es que evolucionen adecuadamente en el tiempo, es la forma en que implementara estos sistemas.

Hoy en día resulta apremiante para las empresas estar al día con las exigencias de la organización moderna y la gran cantidad de datos que se manejan. El conocer las ventajas que conlleva la aplicación de integración de datos ayuda en los obstáculos que hoy manejan las empresas y así descubrir la mejor opción para cualquier organización. En el mundo empresarial es de suma prioridad tener el control de la información con la que se trabaja, los datos se están posicionando cada vez más como una herramienta primordial en el desarrollo de un negocio y su rendimiento ya que esta se traduce como estrategias empresariales. Estos datos pueden derivar en información esencial para el análisis del funcionamiento y necesidad de la empresa, así, como el comportamiento del cliente y poder tomar correctas decisiones. Así pues, esta es la forma de adquirir información eficiente y provechosa (Ramajaran, 2004).

## Fundamentación teórica

Toda persona, toda empresa, y en general toda organización, está continuamente captando una serie de datos, gran parte de los cuales no tienen significación alguna para ella, pero en cambio existen otros datos que le sirven para conocer mejor el entorno que le rodea y también para conocerse mejor. Estos datos, que constituyen la llamada

<sup>1</sup>El L.I. García Flores Miguel Carlos es Estudiante en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.  
miguel\_garcia0691@yahoo.com.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup>El M.S.I. Paulín Martínez Francisco Javier es Docente en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.  
francisco.javier.paulin@uaq.mx

<sup>3</sup>La Dra. Xicoténcatl Ramírez Gabriela es Docente en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.  
gabyxico@uaq.mx

<sup>4</sup>La M.S.I. Torres García Clara Elizabeth es Docente en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.  
elizabeth.torres@uaq.mx

<sup>5</sup>La M.S.I. Chavero Basaldúa Laura es Docente en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.  
laura.chavero@uaq.mx

información, le van a permitir tomar decisiones más acertadas. Por ello, la información a tiempo y en la cantidad precisa es un factor clave para toda organización. En cualquier empresa, los directivos toman decisiones, preparan planes y controlan las actividades utilizando la información que pueden obtener, ya sea de fuentes formales o por medio de canales informales, tales como conversaciones cara a cara, llamadas telefónicas, contactos sociales, etc. Los directivos afrontan un entorno que se caracteriza por una creciente complejidad e incertidumbre. En estas circunstancias, y en teoría, el directivo debería ser capaz de definir el tipo de información que requiere y obtenerla. Sin embargo, en la práctica no ocurre de esta forma, sino que los directivos realizan su labor en función de la información disponible y accesible (Castro, 2013).

Así, la mayoría de decisiones son tomadas sin disponer de un conocimiento absoluto, ya sea porque la información no está disponible o porque supondría un coste muy elevado el adquirirla. A pesar de la dificultad para obtener la información, los directivos necesitan información relevante en base a la cual realicen sus funciones de planificación, control y toma de decisiones. En ocasiones se utilizan indistintamente los términos datos e información; sin embargo, su significado es diferente. Datos son símbolos no aleatorios que representan valores de atributos o sucesos. Así pues, los datos son hechos, acontecimientos y transacciones que se han ido almacenando en un código convenido. Los datos son hechos obtenidos mediante la lectura, la observación, el cálculo, la medición, etc. Por ejemplo, en una organización podemos llamar datos a las cantidades y otros detalles de una factura o cheque, o detalles del pago de la nómina, etc. Los datos se obtienen automáticamente, producto de alguna rutina, tales como la producción de facturas o procesos de medición (Brizuela y Castro, 2013).

Una información bien elaborada puede evitar en gran medida problemas derivados de la incertidumbre sobre el entorno, ya sea por la falta de claridad sobre algunos aspectos, o por una gran acumulación de datos donde se requiere tomar una decisión en un corto periodo de tiempo.

### Descripción del Método

La presente investigación responde a un diseño cuantitativo de corte descriptivo. Para el desarrollo de la misma se plantean los siguientes objetivos:

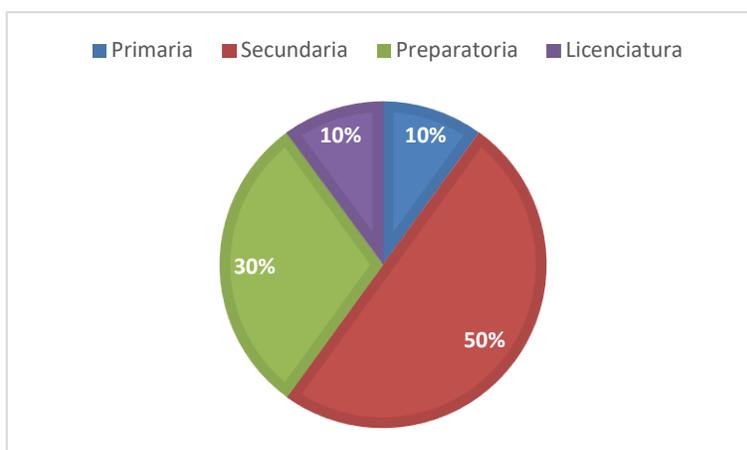
- Conocer las dificultades que adquieren las empresas sin un Sistema de Información.
- Conocer los errores que se cometen en la empresa
- Mostrar las ventajas que tendrían al implementar un Sistema de Información

Para la obtención de los resultados se aplicó un instrumento al cual aplican 30 personas seleccionadas por muestreo aleatorio simple.

### Resultados

Para detectar el problema de investigación se realizó una encuesta a los empleados de la empresa “Jardinería San Miguel”, de los distintos departamentos que la conforman, en donde el porcentaje de hombres es del 60% contra un 40% de mujeres, en dicha encuesta también se observa que el 63% tiene de 8 a 10 años laborado en la empresa. También se observó que el grado de estudios que predomina entre los empleados es la secundaria, como se muestra en la Figura 1.

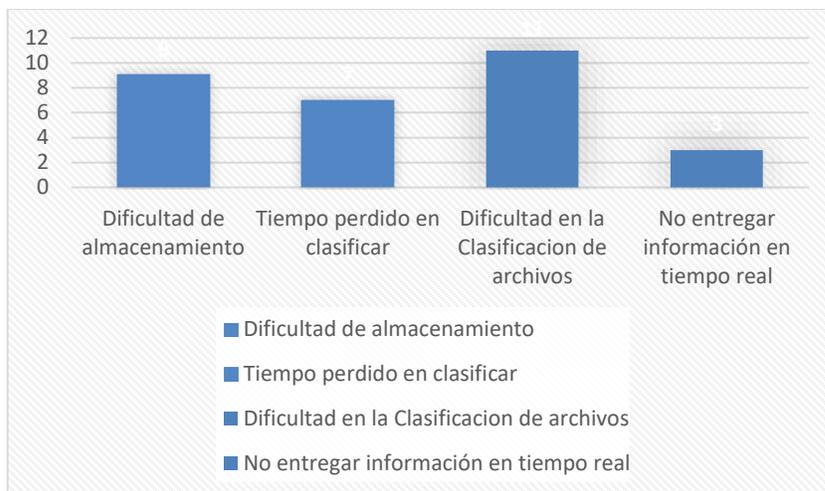
Figura 1. Grado de estudios de los empleados.



Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los tres objetivos planteados. Como se muestra en la Figura 2. Se cumple el primer objetivo, se muestran las dificultades que a conocimiento de los empleados la empresa presenta

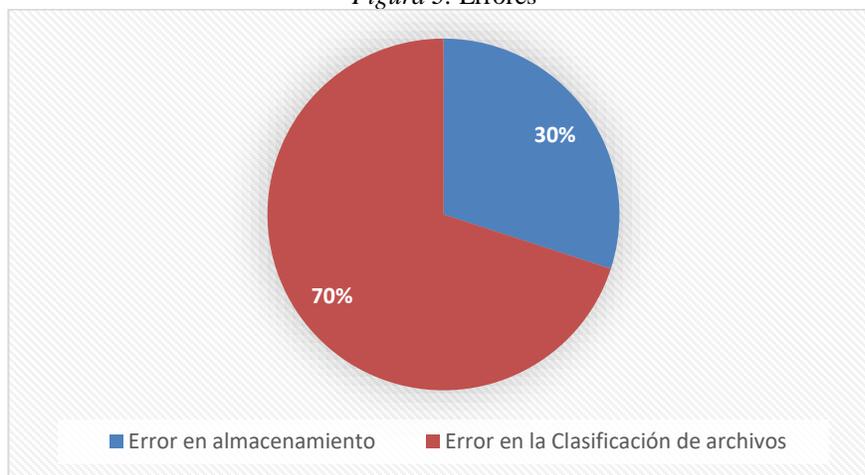
Figura 2. Dificultades



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al segundo objetivo de mostrar que errores comenten los empleados al realizar sus procesos de manera manual, teniendo como primer error con un 70% la clasificación de archivos y con un 30% error en el almacenamiento, como se muestra en la Figura 3.

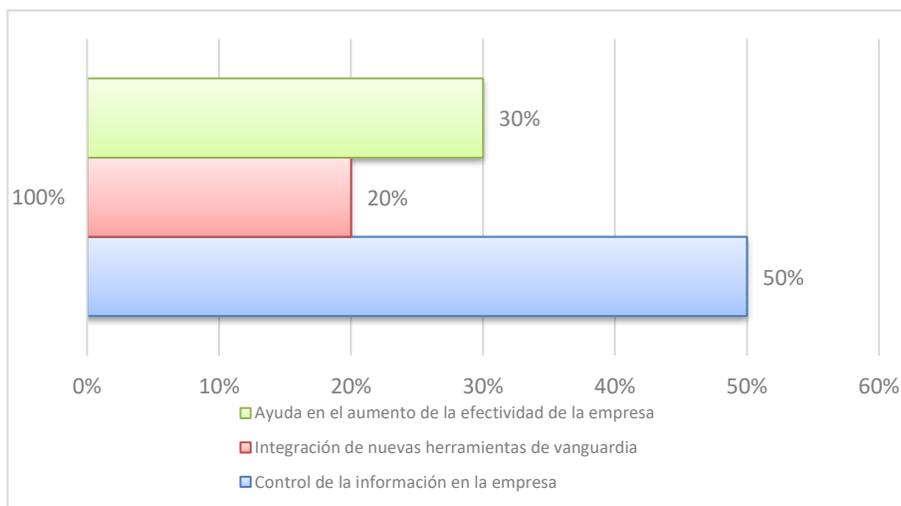
Figura 3. Errores



Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al tercer objetivo de conocer las ventajas que según las respuestas de los empleados obtendría la empresa al momento de implementar un sistema de información. Teniendo como ventaja principal el control de la información de la empresa con un 50%, ayudaría en la efectividad de la empresa con un 30% y con un 20% integrar herramientas de vanguardia. Como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Ventajas de un SI



Fuente: Elaboración propia.

### Conclusiones

En la actualidad las empresas necesitan tomar decisiones bajo circunstancias cambiantes y con recursos escasos. Por tal, la información que se maneja en una organización debe estar correctamente clasificada y al alcance de las áreas que así la soliciten, esta información es valiosa para la organización por consiguiente no se puede perder o tener errores, de ella dependen muchos procesos tanto internos como externos.

El que en la actualidad una empresa no cuente con un sistema de información para el control de su información resulta sorprendente, ya que existen diversas plataformas y/o software que nos permiten realizar dicho control, hoy en día debemos jugar a la par de la tecnología para poder ser competitivos ante las otras empresas del mismo rubro, si aún realizamos nuestros procesos manuales no tenemos manera de competir.

El realizar esta investigación nos permitió percatarnos de que no se cuenta con algún encargado de tecnologías en la empresa por lo que la debilita, también se identifica la falta de un sistema por lo que siguen realizando los procesos de manera manual, se complican más de esta manera ya que el error humano siempre está latente, no quiere decir que un aparato tecnológico no tenga complicaciones, pero se tratan de cuestiones externas, los procesos internos los lleva a cabo de manera eficiente, para la empresa se vuelven más óptimos sus procesos si la información la tienen a la mano las áreas a las que les corresponde y de la misma manera tenerla para ofrecerla al cliente en tiempo real, el hecho de cuidar a nuestro cliente, el trato y la eficiencia en nuestros procesos son cosas clave para aumentar nuestra efectividad en el mercado. Es por ello, que en las Pymes debería unificarse el proceso de contar con un sistema de información para el control de la información que hoy en día es el activo más importante.

### Referencias

- Castro, F. (2013). *Indicadores de gestión: toma de decisiones basadas en inteligencia de negocios*. Tecnología investigación y academia. Obtenido el 17 de mayo desde: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/4639>
- Brizuela, L. Castro, Y. (2013). *Metodologías para desarrollar almacén de datos*. Revista de arquitectura e ingeniería. Vol. 7. Número 3. Empresa de proyectos de arquitectura e ingeniería de matanzas. Matanzas. Cuba.
- Ramajaran, V. (2004). *Introduction To Information Technology*. Prentice-Hall of India.

### Notas Biográficas

El **L.I. Miguel Carlos García Flores** es estudiante de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de Licenciatura en Informática en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro.

El **M.S.I. Francisco Javier Paulín Martínez** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de postgrado en Sistemas de información: Control y gestión en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Ha participado en 4 congresos internacionales, 3 congresos nacionales, adicional a participado en 3 capítulos de libro y cuenta con 1 proyecto de investigación.

La **Dra. Gabriela Xicoténcatl Ramírez** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de doctorado en Innovación en Tecnología Educativa en la Facultad de Informática de la Universidad

Autónoma de Querétaro. Ha participación en 2 congresos internacionales, 4 congresos nacionales, adicional a participado en 2 capítulos de libro y cuenta con 2 proyectos de investigación.

La **M.S.I. Clara Elizabeth Torres García** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de postgrado en Sistemas de Información: Control y Gestión en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Ha participado en 2 congresos internacionales y en 1 proyecto de investigación.

La **M.S.I. Laura Chavero Basaldúa** es docente de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Terminó sus estudios de postgrado en Sistemas de información: Tecnología. Ha participado en 4 congresos internacionales y ha participado en 2 capítulos de libro.

### Apéndice

Este instrumento forma parte de un proyecto de investigación y que tiene como objetivo identificar factores involucrados con los sistemas de información de la empresa. Te pedimos contestar objetivamente cada pregunta al mismo tiempo te recordamos que los resultados de la misma son confidenciales.

#### DATOS GENERALES

Sexo:

- Femenino
- Masculino

Años trabajando en la empresa:

- 1- 3 años
- 4-7 años
- 8-10 años
- 11 años o más

Grado de estudios:

- Primaria
- Secundaria
- Preparatoria
- Licenciatura

#### INTENCIÓN DE USO (UTILIZACIÓN)

¿La empresa cuenta con un sistema de información?

1. Si, ¿Cuál?
2. No

#### 2) UTILIDAD PERCIBIDA (MEJORAR PROCESOS)

VALORA CON LA SIGUIENTE ESCALA:

	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
¿Consideras que el implementar un sistema de información en la empresa mejoraría los procesos?	<input type="checkbox"/>				
¿Supones que contando con un sistema que clasifique los archivos reduciría el tiempo de los procesos?	<input type="checkbox"/>				

¿Piensas que se lleva mucho tiempo ordenar los archivos por tipo?	<input type="checkbox"/>				
¿Consideras que si existiera un sistema que clasifique los archivos, se podría ocupar ese tiempo en otros procesos?	<input type="checkbox"/>				
¿Crees que sería importante actualizar el sistema a las necesidades de la empresa?	<input type="checkbox"/>				
¿Razonas apto capacitar a los empleados para la utilización del sistema?	<input type="checkbox"/>				
¿Piensas que implementar un sistema de información ayudaría al control de los archivos?	<input type="checkbox"/>				
¿Consideras que implementar un sistema de información ayudaría a tener nuevas tecnologías en la empresa?	<input type="checkbox"/>				
¿Reflexionas que implementar un sistema de información serviría para tener la documentación en tiempo real para los clientes?	<input type="checkbox"/>				
¿Piensas que implementar un sistema de información serviría para tener la documentación en tiempo real para los empleados?	<input type="checkbox"/>				
¿Meditas que contando con un sistema de información la empresa sería más competitiva?	<input type="checkbox"/>				

# Competitividad de la Gestión Ambiental en la Obtención de Apoyos Públicos de las MIPyMES

Dra. Elizabeth García Moreno<sup>1</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en las instituciones mediadoras en los tramites de solicitud de ingresos federales para las MIPyMES del estado de Tabasco. El objetivo de esta investigación es identificar los indicadores medioambientales que obstaculizan a las MIPyMES obtener apoyos públicos, las cuales requieren cumplirse en las convocatorias para su obtención. La metodología es descriptiva, utiliza el método deductivo, con enfoque cuantitativo y diseño no experimental, en la que se aplica el cuestionario de la dimensión de medio ambiente de cuatro ítems, la cual forma parte del instrumento del mapa de competitividad del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Como resultado se obtienen tres indicadores que obstaculizan a esta variable que son: desconocimiento de las normas ambientales sus procedimientos y procesos regulatorios ambientales; no considerar aspectos, impactos y riesgos ambientales; y no considerar las regulaciones ambientales cuando desarrolla sus proyectos.

**Palabras clave**— Medio ambiente natural, ayuda económica, competitividad, MIPyMES.

## Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMES) presentan una gran brecha de productividad, situación que afecta su crecimiento económico y su competitividad (Dini y Stumpo, 2019).

Para que exista competitividad se requiere de una productividad resistente y estable, dado que, ambos son complementarios Saavedra (2017), por otro lado, Porter (1980) revela a la ventaja competitiva como cimiento de la competitividad.

Las reducidas capacidades de gestión y la falta de prácticas gerenciales son factores que provocan baja productividad en las MIPyMES (Secretaría de Economía [SE], 2013). Con frecuencia solucionan las dificultades inmediatas, sin haberse anticipado a los fenómenos externos e internos que afectan su permanencia en el mercado y más aun los referentes a la gestión ambiental.

La degradación del medio ambiente representa un grave problema en el ecosistema de nuestro planeta y repercute directamente en la actividad económica, puesto que, es la fuente de materias primas de varios productos que la industria procesa y que distribuye hacia los consumidores a través de las actividades comerciales. De igual manera afecta a la actividad agrícola y ganadera, necesarias para la producción de alimento. Al escasear los recursos naturales afectan principalmente a la economía de las naciones y a las comunidades de mayor vulnerabilidad (De Vega y Rajovitzky, 2014; Sinforoso et al., 2018).

La implementación y la práctica de la gestión ambiental se han dado principalmente en empresas de gran tamaño (Ojeda y Mul, 2015), por otro lado, las micro, pequeñas y medianas empresas carecen de conocimientos relativas a las regulaciones y legislación ambiental.

Bercovich, A. López, (2005) identifican entre las causas de las insuficiencias en la gestión ambiental de las PyMES, las siguientes: desconocimiento de la normativa vigente y los estándares que su empresa debe efectuar cubriendo sus requisitos en tiempo y forma; las dificultades para determinar los costos de implantar un sistema de gestión ambiental, así como la identificación de tecnologías que deben ser incorporadas; problemas de recursos económicos y dificultades de acceso a financiamiento para cumplir requisitos.

Los registros contables en aspectos ambientales, presenta dificultad en la determinación de costos ambientales en los procesos productivos (Beatriz y Parra, 2018). Los costos y actividades derivados de la gestión ambiental, en ocasiones no se incluyen en la planeación estratégica y en los presupuestos de las empresas. Otra dificultad es que no cuentan con el recurso humano capacitados sobre temas ambientales para su implantación, supervisión y corrección (González et al., 2018).

Es necesario desarrollar una gestión ambiental en forma preventiva, lo que contribuirá a que estas empresas logren un mejor desempeño ambiental y mejorar sus procesos y productos, lo que se verá reflejado en un aumento de la productividad y en una disminución de la contaminación (González et al., 2018).

<sup>1</sup> La Dra. Elizabeth García Moreno es profesor investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México  
[elizabeth.garcia.moreno@hotmail.com](mailto:elizabeth.garcia.moreno@hotmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-1666-5157>

Los principales motivos por los que las empresas establecen medidas medioambientales son: dar cumplimiento a las leyes nacionales, el ahorro en costos, generar nuevas oportunidades de negocios y la competencia local e internacional.

El objetivo de esta investigación es determinar la relación de la gestión ambiental con la competitividad de las MIPyMES que solicitaron subsidios gubernamentales federales en el estado de Tabasco en 2016 y que crearon desventaja con otras empresas que también concursaron por la obtención de dichos recursos.

### **Descripción del Método**

Las condiciones económicas en el Estado de Tabasco han propiciado que la esperanza de vida de los nuevos negocios sea menor que la del resto de la República con un promedio de 5.3 años. El sector económico de manufactura tiene mayor esperanza de vida a cualquier edad con 5.8 años, seguido del sector de servicios 5.4 años y por último el de comercio 4.4 años, los negocios del sector Comercio en el estado es de mayor fragilidad que el resto, independientemente de la edad (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2016).

Los sectores estratégicos en el estado de Tabasco son: la agroindustrial, la minería, el turismo, los servicios de apoyo a los negocios y la energía renovable (Secretaría de Economía, 2018), se observa una disminución referente en el subsector de minería y un gran rezago en el turismo y en el sector estratégico agroindustrial, en cuanto a su participación en el PIB del estado. Para realizar estas actividades es necesario que implanten, den seguimiento, evalúen y apliquen medidas correctivas a través de un sistema de gestión ambiental.

Existen varias definiciones de competitividad, por ser una variable compleja, sin embargo, se le ha dado un enfoque a nivel empresa, sector y nación. Este estudio se fundamenta en las definiciones de competitividad empresarial de los siguientes autores: Ibarra et al., (2016) indican que a la competitividad se da cuando las empresas aprovechan las ventajas competitivas que se dan en su entorno y obtienen de esta forma una alta productividad.

La Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa define a la competitividad en su Artículo 3, fracción IV como:

La calidad del ambiente económico e institucional para el desarrollo sostenible y sustentable de las actividades privadas y el aumento de la productividad; y a nivel empresa, la capacidad para mantener y fortalecer su rentabilidad y participación de las MIPYMES en los mercados, con base en ventajas asociadas a sus productos o servicios, así como a las condiciones en que los ofrecen. (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2019, p.2).

La competitividad es “el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” (World Economic Forum, 2016, p. 100).

“La competitividad de una empresa depende de la productividad, la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado interno y externo, las relaciones interempresariales, el sector y la infraestructura regional” (Saavedra, 2012, p. 101).

Existe una relación directa y positiva entre la gestión ambiental y la competitividad (González et al., 2018; Ojeda y Mul, 2015).

Cramer (1998) define a la gestión ambiental como “todas aquellas actividades técnicas y organizativas que realizan las empresas para reducir el impacto ambiental que generan sus operaciones” (pág. 162). La gestión ambiental constituye el conjunto de actividades técnicas y organizativas que la empresa desarrolla para disminuir el impacto perjudicial que sus operaciones pueden producir en el medio ambiente Cramer (1998).

Para Narasimhan y Schoenherr (2012) la gestión ambiental supone un conjunto de actos normativos y materiales que van desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales que tienen ese propósito.

Las empresas que implementan medidas medioambientales, “disminuyen las pérdidas sistemáticas o accidentales de materiales y de residuos o emisiones, y de esta manera aumentan la productividad sin necesidad de recurrir a cambios en tecnología, materias primas o productos” (Calduch, n.d. p. 13).

Los programas federales son recursos, gestionables, concursables que se rigen por reglas de operación, los subsidios no son exigibles de devolver el capital a la dependencia que lo proporcionó. El concurso por los subsidios procede a través de la agrupación de los estados por regiones, en el caso de Tabasco se encuentra clasificado en la región III junto con los estados de Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Tlascal y Zacatecas. Las empresas que solicitan los recursos compiten, con otras empresas de la región que corresponda, a través del cumplimiento de los requisitos establecidos de las convocatorias y de la demostración que sus proyectos de negocios son productivos y de que tendrán un impacto positivo en su localidad, de ahí la necesidad de las MIPyMES de ser más competitivas.

Se evalúan los proyectos en tres etapas: evaluación normativa, evaluación del comité estatal y la evaluación de la viabilidad técnica, financiera y de negocios (Secretaría de Gobernación [SEGOB] 2015).

*Diseño de la investigación*

Esta investigación es de tipo descriptiva, con un diseño no experimental, enfoque cuantitativo, así también utiliza el método deductivo auxiliado por el método de análisis-síntesis (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Muñoz, 2015; Niño, 2011).

Para medir la competitividad de las MIPyMES se utilizó los indicadores de la gestión ambiental, que forma parte como dimensión del Mapa de Competitividad del Banco Internacional de Desarrollo (BID), que ha sido adaptado por (Ibarra et al., 2017; Mora-Riapira et al., 2014; Saavedra, 2012; Saavedra et al., 2013). Se aplica un cuestionario en forma autoadministrada a los ocho representantes de las instituciones del estado de Tabasco que efectúan el trámite de los recursos federales a través del cumplimiento de las convocatorias. El instrumento se valida de acuerdo a la recomendación de Fernández et al., (2012) a través de los criterios de especialistas en el área de estudio. El cuadro 1 muestra los indicadores de la dimensión gestión ambiental que se tomaron para el análisis.

Mapa de competitividad del BID, Variables en el nivel micro.		
Dimensión	Variable	Indicador
Gestión ambiental	- Política ambiental de la empresa.	- Responsabilidad con el medio ambiente.
	- Estrategia para proteger el medioambiente.	- Programas de manejo de desechos y políticas de reciclaje.
	- Concientización y capacitación del personal en temas ambientales.	- Normatividad y cumplimiento legal.

Cuadro 1. Dimensiones e indicadores de la gestión ambiental de las MIPyMES.

De las 19 convocatorias que aplicaban en 2016, se identificaron cuáles eran las que aplicaban para las MIPyMES, enseguida bajo un análisis de contenido, se identifican los elementos de competitividad y los requisitos de gestión ambiental en las nueve convocatorias que aplicaron para las MiPyMES en el año 2016, ver el cuadro 2.

Convocatoria	Nombre de la convocatoria
1.3	Reactivación Económica y de apoyo a los Programas.
2.3	Creación de Empresas Básicas de Incubación en Línea (PIL)
2.4	Incubación de Alto Impacto y Aceleración de Empresas.
2.6	Fomento a las iniciativas de Innovación.
3.2	Apoyo a fondos de capital emprendedor y de alto impacto en escalamiento
3.3	Impulso a Emprendimientos de Alto Impacto,
4.1	Formación empresarial para MiPyMES.
4.2	Fomento a la adquisición del modelo de Micro franquicias.
5.1	Incorporación de Tecnologías de Información y comunicación

Cuadro 2. Tomada de (García, Mapén-Franco, y Berttolini, 2020 p. 376) con base en el DOF 30 de diciembre de 2015 y del 29 de junio de 2016 Reglas de operación y Modificación a las reglas de operación respectivamente.

A través del análisis de las nueve convocatorias en las que se especificaba que podrían participar las micro, pequeñas y medianas empresas, se observa que la única convocatoria en la que se requiere especificar la trayectoria del emprendedor y vinculación con el ecosistema, así como, medir los impactos generados al ambiente es la convocatoria No. 3.3, ver el cuadro 3.

Dimensión	VARIABLES	Indicador Convocatoria	
Gestión ambiental	Política ambiental	Trayectoria del emprendedor y vinculación con el ecosistema	3.3
	Estrategias de protección del ambiente	Impactos generados en ambiente industrial	3.3
	Capacitación del personal en ambiente	-	-

Cuadro 3. Análisis de los indicadores con base a la investigación documental

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Los resultados de esta investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta. De las MIPyMES que han solicitado los fondos económicos, elaborando sus planes y modelos de negocios. Un 50% conocen las normas ambientales, los procedimientos y procesos ambientales. Un 17% tratan a la innovación, los aspectos de impacto y riesgos ambientales. Son mínimos los empresarios que consideran las regulaciones ambientales cuando desarrolla sus proyectos y por consecuencia no se mide el desempeño ambiental frente a las metas y estándares pactados.

La gestión ambiental es la dimensión que menos integran y desarrollan en sus planes y modelos de negocios las empresas de Tabasco en el 2016, por los cuales limitan la obtención del recurso subsidiado federal.

Los estudios realizados por Mora-Riapira, 2015, coinciden con los resultados de esta investigación al ser la gestión ambiental la dimensión más crítica de competitividad. Así mismo los de Ibarra y Demuner, 2017 y de Saavedra y Milla, 2012 p.17 en confirmar la existencia de un “desconocimiento general sobre política para proteger el medio ambiente”, de igual forma Saavedra et al., (2013), en las empresas de la ciudad de México encuentra que el desconocimiento de las políticas ambientales es mayor en el sector comercio y el sector de servicios.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran que el nivel de aplicación de la gestión ambiental es bajo, su falta de practica es una limitante para que las empresas de Tabasco generen ventajas competitivas por lo cual es necesario que busque asesoramiento al respecto, tanto para cumplir con las disposiciones de Ley, como para crear ventaja competitiva a través de su implementación, lo cual permitirá reforzar su imagen ante sus consumidores y proveedores, reducir en un periodo de mediano a largo plazo los costos en la producción, el mantenimiento, las perdidas en materias primas aumentando así su eficiencia y productividad y por tanto su competitividad.

Al ser más productivos y competitivas las empresas, su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) estatal será fortalecido provocando mayores empleo y recursos a los trabajadores.

Es importante que dentro de la planeación estratégica y en la planeación financiera este contemplada los costos para implementar el sistema de gestión ambiental, así como el impacto en la innovación y rendimientos.

#### Recomendaciones

Los interesados en dar seguimiento a esta investigación podrían realizarla desde la perspectiva de los empresarios de las micro, pequeñas y medianas empresas, tomando una muestra que incluya al sector industrial, comercial y de servicios.

### Referencias

Beatriz, G., y Parra, C. (2018). La Contabilidad de la Gestión Ambiental Empresarial y sus Paradigmas hacia la Construcción de las Bases Teóricas The Accounting of Business Environmental Management and its Paradigms towards the Construction of Theoretical Bases. *Sapienza Organizacional*, 5(10). <https://www.redalyc.org/jatsRepo/5530/553057245004/html/index.html>

Bercovich, A. y López, A. (2005). Políticas para mejorar la gestión ambiental en las PYMES y promover su oferta de bienes y servicios ambientales. *CEPAL*, 66. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5632/1/S05293\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5632/1/S05293_es.pdf)

Calduch, V. (S.f.). La Gestion Ambiental En La Pequeña Y Mediana Empresa Sumario. *Departamento de Industria y Medio Ambiente*, 1–16.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2019). Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa.

*Diario Oficial de La Federación*, 1–19. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/247\\_130819.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/247_130819.pdf)

Cramer, J. (1998). Environmental Management: From 'Fit' To 'Stretch.' *Business Strategy And The Environment*, 7, 162–172. <https://www.deepdyve.com/lp/wiley/environmental-management-from-fit-to-stretch-nH5C6oBW5E>

De Vega, R., y Rajovitzky, A. (2014). Contabilidad Ambiental: Contabilidad y responsabilidad social de la empresa. *Eae*. <http://nulan.mdp.edu.ar/2132/1/devega.rajovitzky.2014.pdf>

Dini, M., y Stumpo, G. (2019). MIPYMES en América Latina Un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. *CEPAL*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44603/1/S1900091\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44603/1/S1900091_es.pdf)

Fernández, A., Planas, Y., y Joya, R. (2012). Una propuesta normativa de control interno para las pymes mexicanas. *Cofin Habana*, 3, 77–85. <https://docplayer.es/23752713-Una-propuesta-normativa-de-control-interno-para-las-pymes-mexicanas.html>

García, E., Mapén-Franco, F., y Bertolini, G. (2020). Indicadores que obstaculizan la determinación de la viabilidad económica en las MiPyMES. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Tabasco 2020 Tomo 3*, 375–380. <https://static1.squarespace.com/static/55564587e4b0d1d3fb1eda6b/t/5f778b1992be7370a3af2755/1601669936838/Tomo+03+-+Memorias+del+Congreso+Internacional+AJ+-+Tabasco+2020.pdf>

González, A., Alaña, T., y Gonzaga, S. (2018). La Gestión Ambiental en la Competitividad de las Pymes del Ecuador. *Environmental Management in the Competitiveness of SMEs in Ecuador. INNOVA Research Journal*, 3(1), 117–129.

Hernández-Sampieri, y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa y mixta*. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Ibarra, M., González, L., y Demuner, M. (2016). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California Business competitiveness in the small and medium-sized medium enterprises of the manufacturing sector in Baja California. *Estudios Fronterizos*, 18(35), 107–130. <https://doi.org/10.21670/ref.2017.35.a06>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). Esperanza de vida de los negocios a nivel nacional y por entidad federativa. In *Instituto Nacional de Estadística y Geografía*. [http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/Experimentales/Esperanza/doc/evn\\_ent\\_fed.pdf](http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/investigacion/Experimentales/Esperanza/doc/evn_ent_fed.pdf)

Mora-Riapira, E., Vera-Colina, M., y Melgarejo-Molina, Z. (2014). Planificación estratégica y niveles de competitividad de las Mipymes del sector comercio en Bogotá &. *Estudios Gerenciales*, 31, 79–87. <http://www.elsevier.es/index.php?p=revista&pRevista=pdf-simple&pii=S0123592314001600&r=354>

Muñoz, C. (2015). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis* (2da.). PEARSON EDUCACIÓN.

Narasimhan, R., y Schoenherr, T. (2012). The effects of integrated supply management practices and environmental management practices on relative competitive quality advantage. *International Journal of Production Research*, 50(4), 1185–1201. <https://doi.org/10.1080/00207543.2011.555785>

Niño, V. (2011). *Metodología de la Investigación Diseño y Ejecución*. Ediciones de la U.

Ojeda, R., y Mul, J. (2015). La gestión ambiental y su relación con la competitividad: un estudio aplicado en las micro, pequeñas y medianas empresas del estado de Yucatán, México. Environmental management and its relation to competitiveness: a study of micro, small and medium enterp. *Tec Empresarial*, 9(2), 41–49.

Porter, M. (1980). *Competitive Strategy*. The Free Press. <https://doi.org/10.1002/smj.4250020110>

Saavedra, L. (2017). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Pensamiento y Gestión*, 6276(33), 93–124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64624867005>

Saavedra, M. (2012). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Pensamiento y Gestión*, 33, 93–124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64624867005>

Saavedra, M., Milla, S., & Tapia, B. (2013). Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro: El caso de del Distrito Federal, México. Determining the competitiveness of SMEs in the micro level: The case of the Federal District, Mexico. *Revista FIR*, 2(4), 18–32. <https://doi.org/10.15558/fir.v2i4.38>

Secretaría de Economía. (2018). Información Económica y estatal Tabasco. *Información Económica y Estatal Tabasco Febrero 2018*, 1–17. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300353/tabasco\\_2018\\_02.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/300353/tabasco_2018_02.pdf)

Secretaría de Economía (SE). (2013). Plan Nacional de Desarrollo. Programa de desarrollo innovador 2013-2018. *Diario Oficial de La Federación*, 9–85. [https://www.economia.gob.mx/files/prodeinn/Programa\\_de\\_Desarrollo\\_Innovador2013-2018.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/prodeinn/Programa_de_Desarrollo_Innovador2013-2018.pdf)

Secretaría de Gobernación (SEGOB). (2015). Reglas de Operación del Fondo Nacional Emprendedor para el ejercicio fiscal 2016. *Diario Oficial de La Federación*. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5421766&fecha=30/12/2015](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421766&fecha=30/12/2015)

Sinforsoso, S., Álvarez, E., González, T., y Ricardez, J. (2018). Contabilidad Ambiental puede ser implementada como parte de la Responsabilidad Social Empresarial de las organizaciones. *Memorias Del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals CICs Tuxpan 2018*, 1943–1948.

[https://www.researchgate.net/publication/328292468\\_LA\\_CONTABILIDAD\\_AMBIENTAL\\_COMO\\_PARTE\\_DE\\_LA\\_RESPONSABILIDAD\\_SOCIAL\\_EMPRESARIAL\\_DE\\_LAS\\_ORGANIZACIONES\\_DIVERSAS\\_PERSPECTIVAS](https://www.researchgate.net/publication/328292468_LA_CONTABILIDAD_AMBIENTAL_COMO_PARTE_DE_LA_RESPONSABILIDAD_SOCIAL_EMPRESARIAL_DE_LAS_ORGANIZACIONES_DIVERSAS_PERSPECTIVAS)  
World Economic Forum. (2016). The Global Enabling Trade Report 2016. In *World Economic Forum*.  
[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_GETR\\_2016\\_report.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_GETR_2016_report.pdf)

### Apéndice

#### Cuestionario de medición de Competitividad de las MIPyMES

Indique y estime el porcentaje de los criterios referentes a la gestión del medio ambiente.

Marque (X)	Elementos del medio
	La empresa considera las regulaciones ambientales cuando desarrolla sus proyectos.
	Mide el desempeño ambiental frente a las metas y estándares pactados.
	Innova aspectos, impactos y riesgos ambientales.
	Conoce las normas ambientales y establece los procedimientos y procesos para cumplirlas.

## Efecto Antioxidante y Antidiabético de Proteínas de la Inflorescencia de *Astrocaryum mexicanum*

\*Dr. Juan Guzmán Ceferino<sup>1</sup>, Dra. Areli Carrera Lanestosa<sup>1</sup>, Dra. Eloísa López Hernández<sup>1</sup>, MC. Temani Durán Mendoza<sup>2</sup>, Dra. Heradia Pascual Cornelio<sup>2</sup>, Dr. Emilio Jesús Maldonado Enríquez<sup>2</sup>, MC. Martha Isabel Centeno Zúñiga<sup>2</sup>, MC. Martha Esther May Gutiérrez<sup>2</sup>

**Resumen**— El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto antioxidante y antidiabético de las fracciones de proteínas de la inflorescencia de *Astrocaryum mexicanum*. Para la obtención de las fracciones se realizó de acuerdo a su solubilidad. La proteína obtenida se dializó y fue cuantificada por el método de BSA. La actividad antioxidante se evaluó por el método DPPH y ABTS. Mientras que la actividad antidiabética se realizó por método enzimático de  $\alpha$ -amilasa y fue expresada en porcentajes de inhibición. Se aplicó un ANOVA y pruebas de comparación de medias por la técnica de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los contenidos de proteínas fueron estadísticamente diferentes, destacando las albúminas y las glutelinas; sin embargo, la fracción glonulina y prolamina presentaron mayor actividad de captura de radical DPPH y ABTS. Siendo la fracción glutelina y prolaminas las que inhibe la  $\alpha$ -amilasa. Por lo tanto, la inflorescencia es una fuente de proteínas con actividad antioxidante y antidiabética.

**Palabras clave**—Proteína vegetal, bioactividad, fracción proteica, antioxidante, antidiabética

### Introducción

En México, El Salvador, Guatemala y en Honduras, *Astrocaryum mexicanum* es conocida como chapaya o pacaya (Haynes y McLaughlin, 2000), y constituyen una de las subregiones del mundo con mayor riqueza florística. Ha sido señalada como centro de origen y diversidad de plantas cultivadas y se considera uno de los más importantes centros de origen de la agricultura (Hernández, 1993).

La palmera *A. mexicanum* (chapaya) es una de las especies vegetales más abundantes en la región de los Tuxtlas, Chiapas, México, Sin embargo, el 95 % del bosque original en esta región ha desaparecido (Arroyo Rodríguez et al., 2007).

Por otra parte, existe una demanda creciente por alimentos disponibles, en cuanto a calidad nutritiva, y que vaya más allá de este aspecto, como lo es su propiedad funcional, desde el punto de vista de la tecnología de los alimentos, así como desde el punto de vista nutracéutico (Wilken y Nikolov, 2012), específicamente el antioxidante (Eun et al. 2008), antitumoral (Liu et al., 2007), antimicrobiano (Tavares et al., 2008), (Thangaraj et al. 2012) y otros, sobre el cual se ha reportado en moléculas proteicas de origen vegetal (García et al., 2014), (Liu et al. 2007) y animal (Sarkar, Kinter, Mazumder, y Sil, 2009).

Aunado a lo anterior, no se ha aprovechado suficientemente o buscado el uso de nuevas fuentes de proteínas vegetales, como puede ser la inflorescencia y/o semillas y las hojas de las plantas de especies poco conocidas, tal es el caso de la chapaya, que puede representar una alternativa de sustitución de proteína animal.

La composición nutricional de especies vegetales comestibles permite conocer la calidad de la dieta de la población que la consume y fomentar la conservación de este recurso natural (López-Pérez, et al. 2014).

### Descripción del Método

#### *Materia prima y proceso de extracción*

La muestra vegetal con la que se trabajó fue la inflorescencia de la chapaya, la cual se liofilizó y posteriormente se desgrasó durante 24 h con hexano. Las extracciones se realizaron acuosa (PBS, pH 7) para Albúmina, con Tris-HCl, NaCl (pH 8) para las globulinas), con Isopropanol al 70 % para las prolaminas y con NaB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>·10 H<sub>2</sub>O (Borato de Sodio, pH 10) para las glutelinas.

Las extracciones se realizaron de 2 a 3 horas aplicando agitación constante a temperatura de baño de hielo (4 °C); posteriormente, cada fracción se le aplicó centrifugación 8000 rpm durante 30 min a 4 °C.

#### *Cuantificación de proteína del extracto por el método de ácido bicinonínico (BCA)*

Para la cuantificación del contenido de proteína se realizó una curva de calibración con albúmina sérica bovina (BSA) (Sigma-aldrich) de 0 a 100 ppm, con intervalos de 10 ppm; por cada concentración de la curva, se tomó 50  $\mu$ L de

<sup>1</sup> División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>2</sup> División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

muestra y se mezcló individualmente con 200  $\mu\text{L}$  de BCA, el cual se preparó con anticipación de acuerdo a las instrucciones del fabricante de la siguiente manera: se tomó 980  $\mu\text{L}$  de BCA y se adicionó 20  $\mu\text{L}$  de  $\text{CuSO}_4$  al 4 %. Posteriormente, se dejó reaccionar durante 40 min a 37  $^\circ\text{C}$  y la absorbancia se leyó a una longitud de onda 540 nm usando en un lector de microplacas (BIOTECK).

#### *Evaluación antioxidante de las fracciones de la inflorescencia de chapaya*

La actividad antiradical se realizó por los métodos de DPPH y ABTS. Para evaluar el efecto antioxidante por el método de DPPH, la cada fracción se evaluó individualmente con una solución de DPPH 0,1 mM, se dejó reaccionar durante 30 minutos protegido de la luz, luego se leyó la absorbancia a 517 nm en un lector de microplacas.

Para evaluar el efecto antioxidante por el método de ABTS (7 mM), se mezcló éste con una parte igual de persulfato de potasio 2,4 mM, y luego se almacenó a temperatura ambiente (23  $^\circ\text{C}$ ) durante 16 h. La solución radical se diluyó para obtener una absorbancia de 1 a 1,5 a 414 nm utilizando un lector de microplacas.

La actividad antioxidante de la proteína aislada y purificada se expresaron en porcentaje de captura (% C) usando la ecuación 1.

$$\% C = \frac{\text{Absorbancia del radical} - \text{Absorbancia de la muestra}}{\text{Absorbancia del radical}} \times 100$$

#### *Ensayo de inhibición de la actividad de la $\alpha$ -amilasa*

Para determinar la actividad de la  $\alpha$ -amilasa de las fracciones proteicas se usó la metodología reportada por López Martínez et al. (2014). Se adicionará 200  $\mu\text{L}$  de almidón soluble en tubos de vidrio y se incubó en un baño María a 100  $^\circ\text{C}$  de 5 a 10 min y posteriormente se incubó a 37  $^\circ\text{C}$  de 5 a 10 min y se adicionó 200  $\mu\text{L}$  de Dimetil Sulfóxido (DMSO), 200  $\mu\text{L}$  de las distintas fracciones de manera individual, a la concentración que se obtuvo en cada extracción, 200  $\mu\text{L}$  de  $\alpha$ -amilasa pancreática porcina (2 U/mL), 100  $\mu\text{L}$  de amortiguador (Tris-HCl 0.5 M, cloruro de sodio 0.01 M, pH 6.9), 500  $\mu\text{L}$  de 3,5-dinitrosalicilato (DNS) al 0.1%. Las mezclas se dejaron reaccionar de 10 a 15 min a 37  $^\circ\text{C}$ . Finalmente, las mezclas se dejaron enfriar a temperatura ambiente por 15 min. Las absorbancias se leyeron en un espectrofotómetro UV-VIS VELAB a una longitud de onda de 540 nm. Como control positivo de inhibición se utilizó un oligosacárido antiglicémico.

### **Resultados y discusión**

En la figura 1, se muestra el contenido de proteína de cada fracción extraída de la inflorescencia de *A. mexicanum*, las cuales muestran diferencias significativas en sus respectivos contenidos. El contenido mayoritario corresponde a la fracción glutelina seguida de la prolamina con valores de aproximadamente 4000 a 5000  $\mu\text{g}/\text{mL}$  respectivamente. Mientras que la fracción albúmina y globulina son inferiores a 600  $\mu\text{g}/\text{mL}$ . Estos contenidos indican que pueden proveer una función energética si se considera en conjunto. Ya que se ha reportado del 19 al 23 % de proteínas de esta especie vegetal.

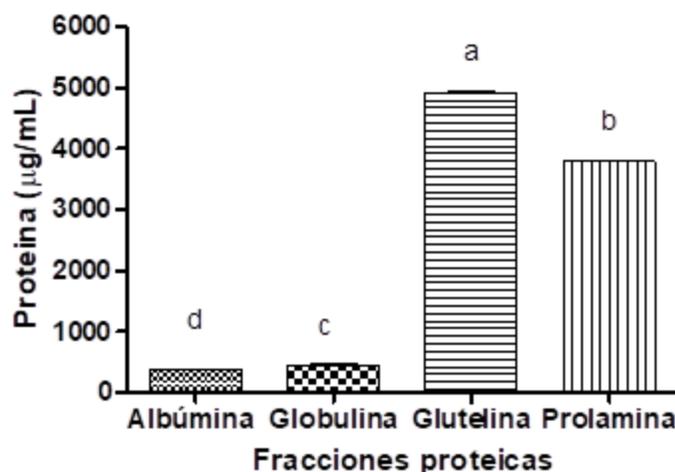


Figura 1. Contenido de fracciones proteicas aisladas de *Astrocuaryum mexicanum*. El contenido representa la Media±DS de 4 repeticiones

Como se puede apreciar en la figura 2, el efecto de la actividad antioxidante de las fracciones de proteínas de reserva de *A. mexicanum*, se encontró diferencias estadísticas significativas entre cada una de ellas. Destaca su efecto de captura la fracción prolamina aproximada al 95 % de captura de radical ABTS, sin embargo, las otras fracciones tienen un considerable efecto de 78 a 85 %. Lo anterior no está condicionado por su contenido proteico, sino que se ha demostrado que la función de una proteína está condicionada por la secuencia de sus aminoácidos, su posición y el porcentaje de aquellos a los que se atribuye su actividad antioxidante.

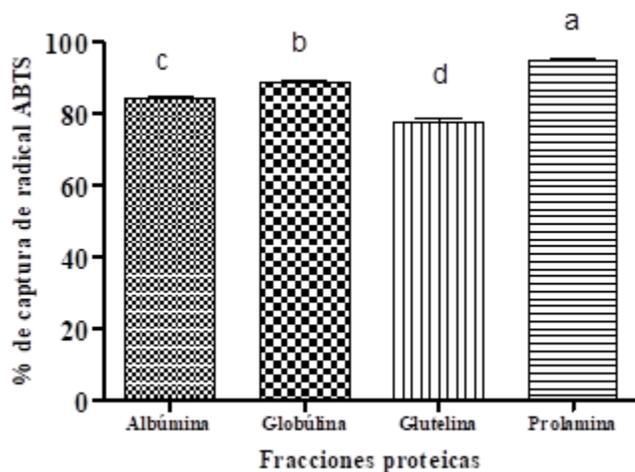


Figura 2. Actividad de captura de radicales ABTS por las fracciones proteicas de *A. mexicanum*. El contenido representa la Media±DS de 4 repeticiones

Se puede constatar en la figura 3 el efecto antioxidante de las fracciones por el método DPPH, en los que se identificó diferencias significativas, siendo mayoritario en la fracción globulina y prolamina, cercanas al 85 %, mientras que la fracción albúmina presentó un efecto menor del 50 %.

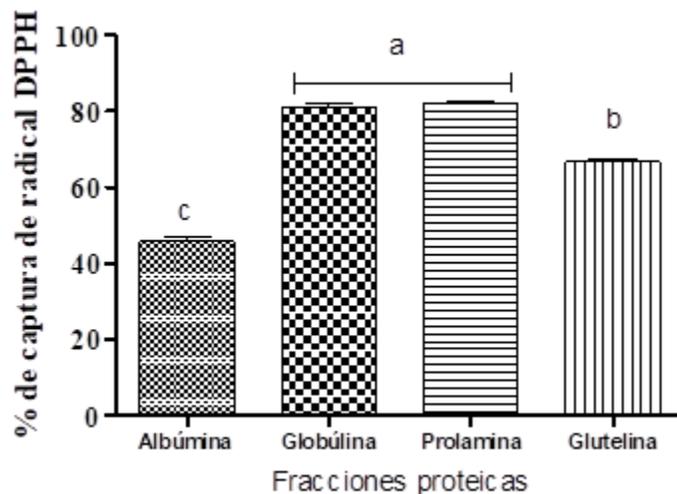


Figura 3. Actividad de captura de radicales DPPH por las fracciones proteicas de *A. mexicanum*  
El contenido representa la Media±DS de 4 repeticiones

En relación al efecto antidiabético de cada una de las fracciones proteicas de reserva de *A. mexicanum* se comprobó actividad de inhibición de alfa-amilasa únicamente en la fracción glutelina y prolamina, en las que el análisis estadístico indico diferencias significativas, que corresponden de 70 al 80 % respectivamente como se observa en la figura 4. El inhibidor de la alfa-amilasa representa una alternativa promisoría, ya que interfiere con la digestión y la absorción de carbohidratos de la dieta, lo que resulta en la reducción de la disponibilidad de calorías y de la glucemia posprandial.

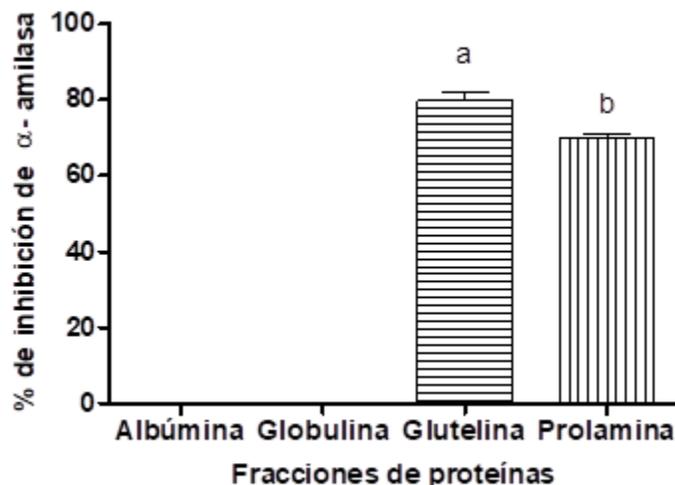


Figura 4. Actividad inhibitoria de alfa amilasa por las fracciones proteicas de *A. mexicanum*  
El contenido representa la Media±DS de 4 repeticiones

## Conclusiones

Se concluye con los resultados obtenidos que, efectivamente las cuatro fracciones presentan en alguna medida efecto de interés biológico, ya que se reduce sustancialmente los radicales libres mediante los dos métodos aplicados y se demostró que al menos dos fracciones tienen la capacidad de ejercer efecto antidiabético.

## Referencias bibliográficas

- Wilken, L. R., & Nikolov, Z. L. (2012). Recovery and purification of plant-made recombinant proteins. *Biotechnology Advances*, 30(2), 419–433.
- Liu, Y. W., Shang, H. F., Wang, C. K., Hsu, F. L., & Hou, W. C. (2007). Immunomodulatory activity of dioscorin, the storage protein of yam (*Dioscorea alata* cv. Tainong No. 1) tuber. *Food and Chemical Toxicology*, 45(11), 2312–2318.
- Tavares, L. S., Santos, M. D. O., Viccini, L. F., Moreira, J. S., Miller, R. N. G., & Franco, O. L. (2008). Biotechnological potential of antimicrobial peptides from flowers. *Peptides*, 29(10), 1842–1851. <http://doi.org/10.1016/j.peptides.2008.06.003>
- Thangaraj, S. M. S., Moses, I., Thangaraj, K. S., & Palaniswamy, M. (2012). Antioxidant and antimicrobial activity of different parts of *Solanum nigrum* Linn. 5(4), 2082–2086.
- Sarkar, M. K., Kinter, M., Mazumder, B., & Sil, P. C. (2009). Purification and characterisation of a novel antioxidant protein molecule from *Phyllanthus niruri*. *Food Chemistry*, 114(4), 1405–1412. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.11.022>
- Stone, M. M., Deforest, J. L., & Plante, A. F. (2014). Soil Biology {&} Biochemistry Changes in extracellular enzyme activity and microbial community structure with soil depth at the Luquillo Critical Zone Observatory. *Soil Biology and Biochemistry*, 75, 237–247.

# Análisis Comparativo de Aplicaciones Móviles Interactivas para Apoyar la Enseñanza de la Lectoescritura

Eduardo Hernández-Campos<sup>1</sup>, Betzabet García-Mendoza<sup>2</sup> y  
Carlos R. Jaimez-González<sup>3</sup>

**Resumen**—En este artículo se presenta un análisis comparativo de aplicaciones móviles interactivas para apoyar la enseñanza de la lectoescritura, en el cual se observan las características generales de las aplicaciones móviles, tales como la progresión de actividades, dificultad variable, entre otras. En segundo lugar, se revisa la mecánica de las actividades que proporcionan, tales como completar sílabas, completar palabras, completar oraciones, relacionar imágenes y palabras, entre otras. La importancia de este análisis radica en que la lectoescritura es un conjunto de procesos que permiten a los individuos desarrollar las habilidades necesarias para plasmar conocimiento en textos y extraer información de los mismos.

**Palabras clave**—lectoescritura, tecnología educativa, educación primaria, aplicación móvil.

## Introducción

La educación es uno de los pilares principales para el avance y progreso de los seres humanos y de la sociedad en general. Además de proporcionar conocimiento académico, la educación enriquece a los individuos dotándolos de herramientas para desempeñarse y contribuir a la sociedad (UNESCO, 2014).

En el proceso educativo se establece como una parte primordial la alfabetización, la cual se centra en la capacidad de saber leer y escribir; sin embargo, este concepto va más allá de esta definición. La UNESCO define a la alfabetización como “la aptitud para identificar, interpretar, crear, comunicar y calcular, utilizando material impreso y escrito en diferentes contextos. La alfabetización es un proceso de aprendizaje que permite a las personas alcanzar objetivos personales, desarrollar sus conocimientos y potencial y participar plenamente en la vida de la comunidad y la sociedad en su conjunto” (UNESCO, 2007).

La alfabetización permite el desarrollo y participación de los individuos en la sociedad, es una fuerza para el desarrollo sostenible, ya que dota a los individuos de capacidades analíticas, críticas, comunicativas, interpretativas y creativas. En contraparte, la falta de estas habilidades o aptitudes se le conoce como analfabetismo.

En el “Plan de acción para erradicar el analfabetismo antes del año 2000” publicado por la UNESCO (1989), se establecieron políticas y acciones que se deberían llevar a cabo por países miembros de la UNESCO para lograr la progresiva eliminación del analfabetismo en el mundo. Cuando llegó el año 2000, las tasas de analfabetismo en América Latina habían disminuido, por ejemplo, México que en el año 1990 tenía un estimado de 12.4% pasó a tener un 9.5% para el año 2000 (INEGI, 2015). En los años siguientes México logró disminuir más esas cifras, llegando a un 5.5% de mexicanos analfabetas para el año 2015.

Los procesos de educación pueden, por lo tanto, verse beneficiados por la nueva tecnología, la cual según la UNESCO “puede facilitar el acceso universal a la educación, reducir las diferencias en el aprendizaje, apoyar el desarrollo de los docentes, mejorar la calidad y la pertinencia del aprendizaje, reforzar la integración y perfeccionar la gestión y administración de la educación” (UNESCO, 2019).

México como país miembro de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) participa en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), el cual es una prueba que busca evaluar a los jóvenes que han terminado su educación básica (primaria y secundaria). La prueba se efectúa cada tres años, abarca las tres áreas de conocimiento básico (Matemáticas, Competencias Científicas y Áreas de Lectura) y se realiza a jóvenes de 15 años. Tiene como objetivo proporcionar datos y estadísticas que permitan a los países miembros tomar medidas políticas y sociales para mejorar la calidad educativa (OCDE, 2006).

Según los resultados de las pruebas de 2015 de los 72 países participantes, México obtuvo el lugar número 57 en el área de Ciencias, el lugar 55 en el área de Lectura y el lugar 56 en el área de Matemáticas, esto sin duda es preocupante y considerando que los resultados de la prueba del 2018 aún a la fecha de hoy no han sido publicados de

<sup>1</sup> Eduardo Hernández-Campos es alumno de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [2163031090@cua.uam.mx](mailto:2163031090@cua.uam.mx)

<sup>2</sup> Betzabet García-Mendoza es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [bgmendoza@cua.uam.mx](mailto:bgmendoza@cua.uam.mx)

<sup>3</sup> Carlos R. Jaimez-González es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [cjaimez@cua.uam.mx](mailto:cjaimez@cua.uam.mx) (autor corresponsal)

manera formal, se puede ver un serio problema educativo en el país (INEE, 2016).

Teniendo en los resultados de la prueba PISA un puntaje de 423 en lectura, se puede ver que uno de los principales problemas es el hecho de que los jóvenes no comprenden ni se crean una idea crítica de lo que leen. La solución a este problema es compleja, ya que depende de un esfuerzo por parte de la sociedad para mejorar la calidad de las habilidades de lectura, así como del gobierno para establecer mejores políticas respecto a la educación.

Claramente los problemas de lectura tienen múltiples vertientes, pero el punto inicial es en el momento en que se comienzan a adquirir esas habilidades de lectura. Autores como Emilia Ferreiro establecen que el proceso de enseñanza de la lectoescritura tiene lugar en las etapas iniciales de la educación de los niños y es fundamental la correcta enseñanza para la vida adulta (Ferreiro, 1997). Es en este proceso de alfabetización inicial, en el cual por medio de juegos y actividades los niños aprenden a formular palabras y a comprender su significado. Como apoyo a este proceso se utilizan juegos didácticos basados en dibujos y palabras que hay que completar, es en este lugar donde el uso de herramientas digitales podría ayudar y facilitar a los docentes los procesos de enseñanza de la lectoescritura.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son recursos importantes, ya que permiten el acceso a diversas formas de educación, las cuales son atractivas y permiten el aprendizaje de forma lúdica. Por otra parte, las TIC permiten que el aprendizaje sea orgánico, ya que los niños aprenderán a su ritmo, pero siendo monitoreados en todo momento por profesores (Pérez, 2006).

### **Descripción del Método**

En esta sección se proporciona el marco teórico de la investigación y se hace una revisión del estado del arte, analizando cinco aplicaciones móviles.

#### *Marco teórico*

Para poder comenzar se debe conocer el significado del concepto lectoescritura, el cual puede ser definido como el conjunto de procesos que permiten a los individuos desarrollar las habilidades necesarias para poder plasmar conocimiento en textos y de forma inversa poder extraer información de los mismos.

La autora Ferreiro (2006) establece que la lectoescritura es un único proceso que contiene las habilidades necesarias para poder leer y escribir, establece que éstos no son procesos que estén separados, ya que ambos dependen de un sujeto cognoscente y un objeto de conocimiento y que no puede llevarse a cabo una actividad sin la otra.

Por otra parte, hay autores que hacen esta diferenciación entre el proceso de leer y escribir; por ejemplo, Estalayo y Vega (2003) establecen que el término lectoescritura es erróneo, ya que los procesos de la lectura y la escritura son capacidades diferentes, pero aceptan que el proceso de escribir solo es posible si ya se ha logrado leer.

Para lograr identificar mejor el significado de lectura y escritura podemos tomar en cuenta lo establecido en el artículo “Desafíos de la alfabetización temprana” de Motta, Cagnolo y Martiarena, en donde se establece que: “... el término se vincula con la capacidad de leer y escribir; ... tomaremos como definición de lectura leer es comprender y de escritura escribir es producir significado” (Motta, Cagnolo y Martiarena, 2011).

Por lo tanto, lectura y escritura son procesos que, si bien tienen características en común, pueden no ser desarrollados de forma paralela, pero ambos se ven englobados en métodos de enseñanza que procuran desarrollar estas dos habilidades a la vez; son esos métodos los que permiten desarrollar las habilidades. Debido a esto, se hace una breve revisión de algunos métodos utilizados en el proceso de la lectoescritura.

En el trabajo de investigación “Alfabetización inicial desde el enfoque psicogenético” de Álvarez y Hasbun (2014), se mencionan los siguientes métodos de enseñanza: método alfabético, método onomatopéyico, método fonético, método silábico y método de palabras generadas. Con estos métodos se observa que algunos comparten características tales como la progresión de elementos particulares a específicos, relación entre elementos con sonidos, relación entre palabras y letras con imágenes y combinación de elementos. Estas características son de gran utilidad, ya que permiten extrapolar las actividades de cada método a sistemas digitales de forma sencilla.

Dentro del entorno educativo existen diferentes sistemas que sirven como apoyo tanto a alumnos como a docentes. Kulik (2003) establece cinco diferentes actividades que realizan los sistemas dentro del entorno educativo: herramientas para llevar a cabo diversas actividades, sistemas integrados de aprendizaje, redes de comunicación, y entornos de aprendizaje interactivo.

En el trabajo de investigación “Actividades interactivas digitales como herramientas de apoyo en el proceso de lectoescritura en niños con discapacidad intelectual moderada” de Morales, Gómez, Katt y Fonseca (2013), se presenta el sistema Evaluación de Áreas de Apoyo (EVAA), el cual tiene como objetivo principal servir como una herramienta de apoyo en el proceso de la lectoescritura; basado en métodos fonéticos y onomatopéyicos busca ampliar más el alcance de los sistemas. Los resultados de dicha investigación arrojaron que los sistemas permiten a los docentes

nuevas formas de enseñar, ya que son más atractivos para los niños y permiten desarrollar nuevas habilidades.

Estos sistemas que pretenden servir para fines educativos pueden ser clasificados en diferentes categorías, las cuales fueron presentadas por Montoya (2002): cerrados, semiabiertos, abiertos, tutoriales y simulaciones y juegos pedagógicos. Considerando las categorías establecidas por Montoya y los métodos de enseñanza de lectoescritura, podemos establecer algunas características generales para un sistema que pretenda servir como herramienta de apoyo en el proceso de la lectoescritura. En palabras del mismo Montoya, sobre la capacidad de los sistemas con enfoque abierto, menciona que éstos “suelen tener mucho éxito entre los principiantes al ser fáciles de usar y nos atreveríamos a afirmar que son incluso más utilizados en los centros escolares que otros programas” (Montoya, 2002). Tomando en cuenta esta idea, un sistema que pretenda servir como herramienta de apoyo deberá tener un enfoque abierto ya que éste presenta una mayor interacción entre el docente y el alumno, por lo tanto, el sistema no desplazará al docente.

#### *Estado del arte*

En esta sección se presenta una revisión de cinco sistemas, los cuales centran su atención en el proceso de aprendizaje de palabras y lectoescritura por medio de juegos basados en los métodos mencionados previamente.

*Primeras palabras Grin y Uipi Aprender a leer.* Es una aplicación desarrollada por Educaplanet S. L. (2017) para dispositivos móviles y de escritorio, destinada a niños de 3 a 7 años y tiene como propósito principal mejorar las habilidades lectoras de los niños. Para lograr esto, la aplicación tiene un acervo de 200 palabras con las que los niños desempeñan diversas actividades. La interfaz del juego es llamativa y colorida, ya que utiliza personajes de apoyo, el juego puede crear un avatar para llamar la atención de los niños, así como la posibilidad de progresar en el juego por medio de la recolección de frutas que se obtienen al momento de realizar correctamente las actividades del sistema. La aplicación contiene cinco actividades diferentes, las cuales consisten en tareas sencillas de redacción y relación, dichas actividades son: arrastrar imágenes a su posición, relacionar una imagen con su palabra correspondiente, escribir el nombre de una imagen, relacionar una palabra con su imagen correspondiente y un juego de memoria. El sistema proporciona a los usuarios cinco actividades, pero se limita a diez palabras relacionadas con animales para aquellos que quieran utilizar la versión gratuita del juego. Por otra parte, el sistema cuenta con instrucciones auditivas; adicionalmente el sistema cuenta con la posibilidad de grabar la voz de los niños para lograr aún más interactividad.

*Aprende a leer 2 con Grin y Uipi.* Este sistema fue también desarrollado por Educaplanet S. L. (2018) y está disponible para computadoras y dispositivos móviles. Tiene como finalidad la enseñanza de la lectura y escritura con ejercicios que se centran en la enseñanza de sílabas; pretende reforzar habilidades de memorización visual y auditiva, asociación, discriminación, lectoescritura y comprensión. Debido a la complejidad de algunos ejercicios, este sistema está pensado para niños de cinco a ocho años. El sistema presenta 25 lecciones divididas en cinco niveles para ver sílabas, sílabas trabadas e inversas. El sistema se centra en enseñar primero sílabas, luego palabras y al final oraciones, esto representa una curva de complejidad interesante, ya que va desde las bases hasta la comprensión de textos simples. El sistema se puede dividir en cinco tipos de actividades: escuchar, búsqueda de elementos, formar elementos por arrastre, formar elementos por teclado y comprensión lectora.

*Aprender a leer Silabario.* Es un sistema desarrollado por EduApps (2018), el cual fue pensado para niños a partir de cuatro años. Presenta un juego sencillo que pretende educar a los niños por medio de la fonética, sílabas y formación de palabras. En cuanto a la configuración del juego, únicamente se puede cambiar el tipo de letra. Por otra parte, la voz que presenta las palabras es generada por computadora, lo que hace que sea poco natural. La aplicación presenta de forma gratuita 97 niveles que contienen entre cinco y diez actividades cada una; esto quiere decir que hay alrededor de 1000 ejercicios diferentes. Cada cierto número de niveles se presenta una evaluación, la cual contiene alrededor de 12 ejercicios, los cuales son de tres tipos. El primer ejercicio consiste en seleccionar la primera letra de una palabra, la cual se relaciona con una imagen; el segundo ejercicio consiste en seleccionar la primera sílaba de una palabra, la cual se relaciona con una imagen nuevamente; la última actividad consiste en seleccionar todas las sílabas de una palabra. Debido a que las imágenes que se muestran pueden tener múltiples nombres y podría ser confuso para el niño, el sistema lo instruye por medio de una voz, la cual lee las palabras y las sílabas también.

*Aprende a Deletrear y Escribir.* Es un sistema desarrollado por Orange Studios Games (2019), el cual fue pensado para niños de todas las edades; es un juego educativo que tiene como finalidad enseñar a leer y escribir y también a reconocer palabras en inglés y en español. La interfaz del juego es colorida, utiliza ilustraciones y botones que hacen la aplicación muy llamativa. La aplicación es acompañada en todo momento por melodías que pueden ser desactivadas desde el menú de opciones, también permite cambiar el idioma eligiendo entre español e inglés. El sistema presenta un total de diez niveles, de los cuales siete están disponibles desde el comienzo y los últimos tres deben ser desbloqueados con monedas que se obtienen al completar las actividades. Los niveles están definidos por

las siguientes categorías: Animales, Alimentos, Vestimenta, Navidad, Hogar, Herramientas, Vehículos, Vacaciones e Instrumentos. Al igual que aplicaciones anteriores el sistema contiene un asistente de voz que lee las palabras y letras seleccionadas, en este caso el asistente no da instrucciones al usuario. Una novedad que contiene el juego es un botón de pista y un número limitado de intentos que se traducen en monedas, según el número de letras de la palabra será el número de intentos y por cada error se irán perdiendo las monedas hasta que se queden sin intentos.

*El ahorcado en español.* Es un sistema desarrollado por Quarzo Apps (2019) y su principal finalidad es entretener y a su vez enseñar nuevas palabras en inglés y en español. El sistema presenta una interfaz, en la cual se muestran las múltiples opciones que contiene, tales como desactivar o activar la música de fondo, cambiar de idioma, mostrar notificaciones y el tipo de orientación del dispositivo (horizontal o vertical). El sistema también implementa un número considerable de avatares, los cuales se pueden desbloquear por medio de monedas obtenidas al completar las actividades. Al tratarse de un juego del ahorcado solamente presenta un modo de juego, pero contiene alrededor de 30 categorías diferentes, las cuales contienen aproximadamente diez palabras cada una, esto se traduce en aproximadamente 300 palabras disponibles para jugar. Dentro del juego se puede visualizar la categoría a la que pertenece la palabra, el número de espacios que corresponde al número de letras y un espacio donde se irá formando el ahorcado; cada palabra tiene ocho intentos.

### Comentarios Finales

En esta sección se realiza un análisis comparativo de los cinco sistemas evaluados, observando las características generales de los sistemas, así como la mecánica de sus actividades.

#### Análisis comparativo

En esta sección se comparan los sistemas evaluados, desde sus características gráficas hasta la mecánica de sus actividades. Los primeros elementos a tomar en cuenta son las características generales del sistema. El Cuadro 1 muestra una comparación de las características generales de los sistemas descritos anteriormente, las cuales aparecen en las columnas como a continuación se presenta: S1) Sistema Primeras palabras Grin y Upi; S2) Sistema Aprende a leer 2 Grin y Upi; S3) Sistema Aprende a leer silabario; S4) Sistema Aprende a Deletrear y Escribir; S5) Sistema Ahorcado en español. En el Cuadro 1 se coloca un símbolo de verificación si el sistema cuenta con la característica y una X si no la tiene. Una descripción de las características generales se presenta a continuación del cuadro.

Características	S1	S2	S3	S4	S5
Personajes de apoyo	✓	✓	✗	✓	✗
Asistente de voz	✓	✓	✓	✓	✗
Idioma	✗	✗	✗	✓	✓
Progresión	✓	✓	✗	✓	✓
Avatar	✓	✓	✗	✗	✓
Dificultad variable	✓	✓	✓	✗	✓
Panel de progreso	✓	✓	✗	✗	✗
Distintas fuentes	✓	✓	✓	✗	✗
Imágenes alusivas	✓	✓	✓	✗	✓

Cuadro 1. Comparación de características generales de los sistemas evaluados.

La característica de personajes de apoyo se refiere a que el sistema está acompañado por uno o más personajes de apoyo; la característica de asistente de voz indica que el sistema proporciona ayuda por medio de un asistente de voz, también lee las letras, palabras y/o da instrucciones; la característica de idioma se refiere a que el sistema tiene la opción de cambiar el idioma de las palabras y/o cambiar el idioma de la interfaz del sistema; la característica de progresión indica que el sistema tiene algún tipo de progresión o recompensa; la característica de avatar se refiere a que el sistema permite seleccionar un avatar y/o personalizarlo; la característica de dificultad variable indica que el sistema permite elegir entre dos o más niveles de dificultad; la característica de panel de progreso se refiere a que el sistema permite verificar el número de actividades realizadas y las muestra en un panel con los errores y aciertos o puntajes; la característica de distintas fuentes indica que el sistema permite cambiar entre varios tipos de letras para las actividades que presenta; finalmente, la característica de imágenes alusivas se refiere a que se muestran imágenes que representan a las palabras dentro de las actividades.

El Cuadro 2 muestra una comparación de los tipos de mecanismos de juego para la elaboración de las actividades que se tienen en los sistemas descritos anteriormente, los cuales aparecen nuevamente en las columnas en

el mismo orden en el que se presentaron en el Cuadro 1. De la misma forma, en el Cuadro 2 se utilizan los mismos símbolos que en el Cuadro 1. Una descripción de los tipos de mecanismos de juego para la elaboración de las actividades se presenta a continuación del cuadro.

<b>Características</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>
Casillas y cajones	✓	✓	✓	✓	✗
Teclado	✗	✓	✗	✗	✓
Completar sílabas	✗	✓	✗	✗	✗
Completar palabras (letras)	✓	✓	✓	✓	✓
Completar palabras (sílabas)	✗	✓	✓	✗	✗
Completar oraciones	✗	✓	✗	✗	✗
Relación imagen-palabra	✓	✗	✗	✗	✗
Relación palabra-imagen	✓	✗	✗	✗	✗

Cuadro 2. Comparación de tipos de mecanismos de juego para las actividades.

La característica de casillas y cajones se refiere a que se centran en arrastrar elementos desde un cajón a su casilla correspondiente; la característica de teclado indica que se centran en presionar los botones de un teclado que puede o no ser virtual; la característica de completar sílabas se refiere a que se deben formar sílabas por medio de sus elementos; la característica de completar palabras (letras) se refiere a que se centra en formar palabras por medio de cada una de las letras que la conforman; la característica de completar palabras (sílabas) se refiere a que se centra en formar palabras por medio de las sílabas que la conforman; la característica de completar oraciones se refiere a que se deben formar oraciones por medio de sílabas o palabras; la característica de relación imagen-palabra se refiere a que se muestra una imagen y se debe seleccionar la palabra correcta de entre varias opciones; finalmente, la característica de relación palabra-imagen se refiere a que se muestra una palabra y se debe de elegir la imagen correcta.

### Conclusiones

La lectoescritura es un conjunto de procesos que permiten a los individuos desarrollar las habilidades necesarias para poder plasmar conocimiento en textos y de forma inversa poder extraer información de los mismos. Dada su importancia, en este artículo se presentó un análisis comparativo de cinco aplicaciones móviles interactivas de apoyo a la enseñanza de la lectoescritura. El análisis se realizó en dos sentidos: observando las características generales de los sistemas computacionales, y en segundo lugar analizando la mecánica de las actividades que proporcionan. Con respecto a las características generales se observa que los sistemas cuentan con personajes de apoyo, asistentes de voz, diferentes idiomas, progresión de actividades, avatares, dificultad variable, panel de progreso, imágenes de apoyo, entre otras. En cuanto a los tipos de mecanismos para la elaboración de las actividades se tiene que utilizan principalmente las siguientes: completar sílabas, completar palabras a partir de letras, completar palabras a partir de sílabas, completar oraciones, relacionar una imagen con una palabra a seleccionarse de varias, y relacionar una palabra con una imagen a seleccionarse de varias.

Se observó que ningún sistema es lo suficientemente flexible y personalizable, por lo que como trabajo futuro se propone la creación de un sistema que sirva como herramienta en el proceso de la lectoescritura para niños, en el que el profesor tome un rol activo estableciendo reglas y actividades diversas. El objetivo de la propuesta será diseñar e implementar un sistema personalizable que permita generar juegos didácticos para apoyar el proceso enseñanza de la lectoescritura en niños de educación primaria.

El sistema será dividido en dos partes: la primera parte del sistema será desarrollado para tutores o docentes y permitirá la realización de bloques o categorías de palabras, para poder crear estos bloques el usuario deberá seleccionar entre las palabras existentes en el sistema, o podrá ingresar palabras con su respectiva imagen, las cuales serán almacenadas en una base de datos; la segunda parte del sistema será la que permitirá jugar y realizar las actividades definidas previamente (completar sílabas, completar palabras a partir de letras, etc.), pero la selección de las palabras para las actividades se realizará de forma aleatoria.

### Referencias

Álvarez D., Hasbun V. (2014). Alfabetización inicial desde el enfoque psicogenético. Tesis de Licenciatura, Santiago, Chile. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.academia.cl/bitstream/handle/123456789/2913/TPDIF%2051.pdf>

EduApps (2018). Aprender a leer - Silabario. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eduapps.silabario&hl=es\\_M](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eduapps.silabario&hl=es_M)  
<https://apps.apple.com/cl/app/aprender-a-leer-silabario/id1198421649>

- Educaplanet (2017). Primeras palabras Grin y Uipi Aprender a leer. Recuperado de: <https://www.educaplanet.com/educaplanet/primeras-palabras-grin/>
- Educaplanet (2018). Aprender a Leer 2 con Grin y Uipi. Recuperado de: <https://www.educaplanet.com/educaplanet/aprender-a-leer-2-grin-uipi/>
- Estalayo V., Vega R. (2003). Leer bien al alcance de todos. El método Doman adaptado a la escuela. Madrid, España: Biblioteca Nueva.
- Ferreiro, E. (1997). Alfabetización Teoría y Práctica. México: Siglo veintiuno.
- Ferreiro, E. (2006). La escritura antes de la letra. CPU-e, Revista de Investigación Educativa. No. 3 (julio-diciembre), pp. 1-52. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2831/283121724001.pdf>
- INEE, (2016). Presenta el INEE los resultados de México en PISA 2015. Recuperado de: <https://www.inee.edu.mx/presenta-el-inee-los-resultados-de-mexico-en-pisa-2015/>
- INEGI (2015). Cuéntame Analfabetismo. México. Recuperado de: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/analfabeta.aspx?tema=P>
- Kulik, J. (2003). Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say. Recuperado de: [https://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2004/impactos2004/Kulik\\_ITinK-12\\_Main\\_Report.pdf](https://www.ic.unicamp.br/~wainer/cursos/2s2004/impactos2004/Kulik_ITinK-12_Main_Report.pdf)
- Montoya R. (2002). Ordenador y Discapacidad: Guía práctica de apoyo a las personas con necesidades educativas especiales. Madrid, España: CEPE.
- Morales, E., Gómez, E., Katt, L., Fonseca J. (2013). Actividades interactivas digitales como herramientas de apoyo en el proceso de lectoescritura en niños con discapacidad intelectual moderada. Congreso Interdisciplinario de Cuerpos Académicos, pp. 11-20. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4783879>
- Motta B., Cagnolo G., Martiarena A., (2011). Desafíos de la alfabetización temprana. Recuperado de: <https://docplayer.es/18089233-Desafios-de-la-alfabetizacion-temprana.html>
- OCDE (2006). El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve. Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Orange Studios Games (2019). Aprende a deletrear y escribir. Recuperado de: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.orange.kids.learn.spell.write.words&hl=es\\_MX](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.orange.kids.learn.spell.write.words&hl=es_MX)
- Pérez, C. (2006). Las TIC como recurso en el acceso a la lectoescritura. Recuperado de: <http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/97/t06.pdf>
- Quarzo Apps (2019). El ahorcado - en español. Recuperado de: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.quarzo.hangmanwords&hl=es>
- UNESCO (1989). Plan de acción para erradicar el analfabetismo antes del año 2000. Recuperado de: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000083908\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000083908_spa)
- UNESCO (2014). Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo. Recuperado de: [https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd\\_manual\\_metodologico\\_1.pdf](https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/iucd_manual_metodologico_1.pdf)
- UNESCO (2007). Glosario. Informe de seguimiento de la EPT. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/ED/pdf/gmr2011-glossary-es.pdf>
- UNESCO (2019). Las TIC en la educación. Recuperado de: <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>

### Notas Biográficas

**Eduardo Hernández-Campos** es alumno de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación y el desarrollo de aplicaciones web.

**Betzabet García-Mendoza** es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Maestra en Diseño, Información y Comunicación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México; y Licenciada en Tecnologías y Sistemas de Información por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, el diseño de información, la usabilidad web, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

**Carlos R. Jaimez-González** es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Essex, Reino Unido; Maestro en Tecnologías para Comercio Electrónico por la Universidad de Essex, Reino Unido; y Licenciado en Computación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, la interoperabilidad en sistemas distribuidos, XML y las tecnologías relacionadas, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

# Guía Básica para Implementar el Análisis Probit a Datos de Mortalidad usando el Software Estadístico SPSS

Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa<sup>1</sup>, Dra. María Teresa Fernández Mena<sup>2</sup>,  
M.C. Cecilia del Carmen Díaz Reyes<sup>3</sup> y Est. Diana Kristhell Hernández Fernández<sup>4</sup>

**Resumen**—La Organización Panamericana de la Salud promueven investigaciones en el área de toxicología para el fortalecimiento del sector salud en la seguridad química. Por tanto, se realizan pruebas de toxicidad para evaluar el efecto (mortalidad) tóxico de un agente químico a un grupo expuesto de organismos vivos. Objetivo: se desarrolló una guía del método Probit para estimar concentraciones letales a distintos porcentajes de mortalidad mediante el software SPSS. Metodología: se aplicó el método Probit a las proporciones de mortalidad de la especie *Daphnia magna* expuesto al CuO; y los datos fueron obtenidos de un diseño experimental con 6 tratamientos, 5 concentraciones de CuO: 8, 16, 32, 64, 128 mg/mL; más 1 control. Por cada tratamiento, se realizó 3 réplicas y en cada réplica se usaron 10 dafnias neonatas; después de las 48 h se registró los casos de mortalidad. Resultados obtenidos: CL50 = 57.630 mg/mL con un IC del 95%, (42. 624, 84. 157); y el modelo lineal de respuesta simple:  $probit(p) = -3.309 + 1.879 * \log(\text{concentración CuO})$ .

**Palabras clave**—modelo probit, prueba de toxicidad, mortalidad, *Daphnia magna*.

## Introducción

Hoy en día la OPS (Organización Panamericana de la Salud) ha implementado programa de toxicología que tiene como objetivo: “el fortalecimiento del sector salud en la seguridad química, a través de la promoción de estrategias y políticas que generan programas de vigilancia en seguridad química, con atención a los centros de información y apoyo en toxicología, para atender efectos a salud provenientes de exposiciones crónicas y agudas” (OPS, 2021). Wang et al. (2020) menciona que existe un aumento significativo de 350 000 sustancias químicas y mezclas, registradas para su uso y producción comercial; además alerta de que los investigadores y los gobiernos necesitan trabajar juntos con más recursos, para poder manejar las sustancias químicas de forma más segura.

Las sustancias químicas forman parte integral de la vida ya que su uso conlleva beneficios en la actividad humana. Sin embargo, bajo ciertas condiciones de exposición y de manejo inadecuado, estas sustancias pueden representar riesgos significativos para el ambiente y para la salud humana (PNUMA, 2012). Esto con lleva a una serie de planteamiento de problemas de Salud Pública a causa de los agentes químicos, y de ahí el surgimiento de la toxicología reguladora, la cual consiste en un enfoque preventivo orientado hacia la evaluación de riesgos, la identificación de riesgos intrínsecos de la sustancia química, la exposición probable y el margen de seguridad entre el nivel de exposición previsto de la población potencialmente en riesgo y el nivel de efecto adverso no observable (NOEL) establecido en estudios toxicológicos (Hernández Jerez, 2002). Por otro lado, en el campo de los fármacos, en muchos casos no es posible eliminar o minimizar el riesgo. Los riesgos deben de ser tolerados hasta cierto nivel, dependiendo de la gravedad de la enfermedad a tratar y de la disponibilidad de terapias alternativas (Bass & Vamvakas, 2000).

Los ensayos de toxicidad, o también llamadas pruebas de toxicidad, estudian las relaciones dosis-efecto y/o concentración-respuesta (efecto: cambio biológico evaluable por una escala de intensidad o severidad; respuesta: proporción de la población expuesta que manifiesta un efecto definido). El ensayo de toxicidad se define como la determinación del efecto de un material o mezcla sobre un grupo de organismos (o también tejidos vivos) seleccionados bajo condiciones definidas, es decir, mide las proporciones de organismos afectados (efecto cuantil) o el grado de efecto (gradual) posterior a la exposición de la muestra de organismos. Los efectos tóxicos a evaluar pueden ser: mortalidad, inmovilidad, inhibición del crecimiento de la población, alteración del comportamiento, entre otros. En el caso del efecto mortalidad se interesa la variable CL50 (concentración letal media), concentración del material en agua, suelo o sedimento que se estima letal para el 50% de los organismos de ensayo. La CL50 y sus límites de confianza del 95% son usualmente derivados de análisis estadístico Probit (Castillo Morales, 2004).

<sup>1</sup> Dr. Francisco Alberto Hernández de la Rosa es Profesor de la División Académica de Ciencias Básicas en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [francisco.hernandez@ujat.mx](mailto:francisco.hernandez@ujat.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dra. María Teresa Fernández Mena es Profesora de la División Académica Ciencias y Tecnologías de la Información en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. [teresa.fernandez@ujat.mx](mailto:teresa.fernandez@ujat.mx)

<sup>3</sup> M.C. Cecilia del Carmen Díaz Reyes es estudiante del programa de Doctorado en Ciencias en Ingeniería en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [192D20001@alumno.ujat.mx](mailto:192D20001@alumno.ujat.mx)

<sup>4</sup> Diana Kristhell Hernández Fernández es estudiante de la Licenciatura en Medicina Veterinaria en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México, [182C24027@alumno.ujat.mx](mailto:182C24027@alumno.ujat.mx)

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar una guía básica para implementar el método Probit en la obtención de concentraciones letales a distintos porcentajes de mortalidad mediante el software SPSS.

### Metodología

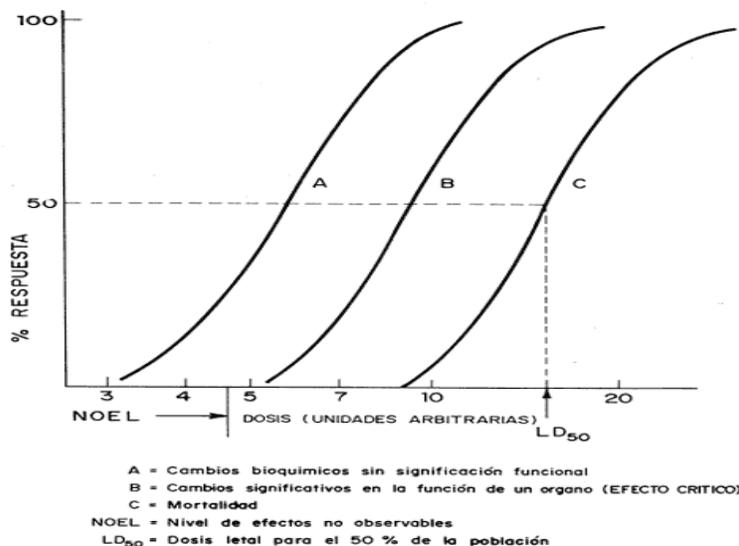
#### Ensayos de toxicidad: características importantes

Los ensayos de toxicidad son los bioensayos empleados para evaluar los efectos de los contaminantes sobre la biota, el cual consisten en la exposición de grupos de organismos, a determinadas concentraciones del tóxico por un tiempo determinado. Los organismos deben estar en buenas condiciones de salud, previamente adaptados a las condiciones del ensayo, y se mantienen en condiciones ambientales constantes. Además, se dispone de grupos de control (que no se exponen al tóxico). Luego se miden y registran los efectos biológicos observados en cada uno de los grupos control y tratados y, posteriormente, se efectúa un análisis estadístico con los datos obtenidos (Puig, 2011).

El proceso para establecer la toxicidad de los compuestos químicos es la experimentación en animales, que permite analizar lo siguiente:

- Relación dosis-efecto es la correspondencia entre la dosis de exposición y la magnitud de un efecto específico en un individuo determinado.
- Relación dosis-respuesta es la correspondencia entre la dosis de exposición y la proporción de individuos, dentro de un grupo de sujetos definido, que presentan un efecto específico con una magnitud determinada.

El conocimiento completo de estas relaciones permite la determinación de la dosis máxima a la que no se observa respuesta en unas condiciones definidas (umbral de respuesta), y esto último es de utilidad en la prevención de riesgos. En la Figura 1 se muestra la representación de las curvas dosis-respuesta para tres efectos: muerte, cambios bioquímicos sin alteración funcional y el efecto tóxico estudiado (CSIC, 2021).



**Figura 1.** Curvas de distintos efectos de la relación dosis-respuesta. **Fuente:** CSIC (2021).

#### Análisis Probit: modelo matemático

En 1930, los investigadores Bliss y Finney difundieron el análisis Probit, el cual es una técnica usada en ensayos biológicos para estudiar la relación de dosis-respuesta en una población de organismos biológicos, y se describe esta relación entre una variable independiente continua y una variable respuesta cuantal: presencia o ausencia, vive o muere, entre otros.

El enfoque probabilístico del análisis Probit consiste en evaluar la relación entre el nivel del estímulo y la probabilidad de la respuesta, es decir, los organismos biológicos seleccionados aleatoriamente de una población son expuestos a varios niveles de un estímulo aplicado, y la acción del estímulo en un organismo son evaluados en términos de la respuesta cuantal (ocurre o no) bajo un modelo de probabilidad Bernoulli descrita por el parámetro  $p = P(Y = y)$ , la cual representa la probabilidad que el evento ocurra (Ashford y Sowden, 1970; Molina Vargas y Melo Martínez, 2010).

El enfoque del método Probit consiste en estimar la probabilidad,  $p(x)$ , usando la función de distribución,  $\Phi$ , normal estándar. Entonces la distribución de probabilidad condicional está dada por:

$$\hat{p}(x) = \Pr(Y = y|x) = \begin{cases} \Phi(z), & \text{si } y = 1 \\ 1 - \Phi(z), & \text{si } y = 0 \end{cases} \quad \text{donde} \quad \Phi(z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}t^2} dt$$

#### *Análisis Probit: Guía básica con SPSS*

El análisis Probit se recomienda para los diseños experimentales, mientras que la regresión logística es más adecuada para los estudios observacionales. El procedimiento Análisis Probit en SPSS genera una tabla de las estimaciones de los valores de la dosis efectiva (variable independiente) para las diferentes tasas de respuesta (incluyendo CL50). Además, reporta una serie de estadísticos pertinentes al Probit tales como: coeficientes de regresión y errores estándar, interceptación y su error estándar, chi-cuadrado de Pearson de la bondad de ajuste, frecuencias observadas y esperadas, intervalos de confianza para los niveles efectivos de la variable independiente, y gráficos de respuestas transformadas (IBM Corp., 2013).

Para realizar el proceso Probit se requieren cumplir características generales en los elementos de datos de entrada:

1. Respuesta de interés observada. Para cada dato registrado de la variable independiente le corresponde un valor de la variable de respuesta, la cual representa el recuento del número de casos que presenta la respuesta de interés. Estas observaciones deben ser independientes.
2. Caso observado. Se refiere a la variable total observado e indica el recuento del número total de casos estudiados para cada valor de la variable independiente.
3. Factor. Se refiere a una variable que representa los diferentes grupos de clasificación. Esta variable opcional debe ser categórica (medida nominal u ordinal), codificada como enteros. En caso de utilizar factor, se tiene que definir los grupos con códigos numéricos (enteros consecutivos) dando clic en el recuadro *Definir rango*.
4. Covariable. Es la variable independiente con medida escalar y representa el nivel del estímulo aplicado en cada observación. Se puede declarar una o más covariables. Si se desea transformar la covariable, entonces se selecciona una transformación de la lista desplegable: base 10 o el logaritmo natural. En el caso de que no se aplica ninguna transformación y hay un grupo de control, éste se incluirá en el análisis.

Los pasos para realizar un análisis Probit con el software SPSS versión 20 son los siguientes:

- Paso 1. En la pestaña *Vista de Variables*, se definen al menos las variables siguientes:
  - i. Frecuencia de respuesta. Es una medida escalar e indica el número de casos que presentan una respuesta al estímulo de prueba.
  - ii. Total de casos. Es una medida escalar y representa el número de casos a los que se aplicó el estímulo.
- Paso 2. Se realiza la captura de los datos en la pestaña de *Vista de Datos*.
- Paso 3. Para realizar el análisis estadístico Probit se ejecuta la siguiente ruta de comandos en el menú principal: *Analizar > Regresión > Probit ...*
- Paso 4. Se desplazan cada variable del recuadro izquierdo hacia los recuadros derechos correspondiente, estas variables son: frecuencia de respuesta, total observado, variable de factor y covariables. Posteriormente, se selecciona el tipo de modelo:
  - i. Modelo Probit. Aplica la transformación Probit (la inversa de la función acumulada de la distribución normal estándar) a las proporciones de respuesta.
  - ii. Modelo Logit. Aplica la transformación logit (log de la probabilidad) a las proporciones de respuesta.
- Paso 5. Se seleccionan las estadísticas de interés para el análisis Probit, para esto se ingresa en el recuadro *Opciones*. Las diferentes estadísticas opcionales son:
  - i. Frecuencias. Muestra las frecuencias esperadas de la respuesta de interés correspondiente a cada estímulo.
  - ii. Potencia relativa de la mediana. Muestra la razón de las potencias de las medianas para cada pareja de los niveles del factor. También muestra los límites de confianza al 95% para cada potencia relativa de la mediana. La potencia relativa de la mediana está disponible si selecciona una variable factor, y no está disponible si se ha seleccionado más de una covariable.
  - iii. Prueba de paralelismo. Contraste sobre la hipótesis de que todos los niveles del factor tienen una inclinación común siempre y cuando si se ha seleccionado una variable de factor.
  - iv. Intervalos de confianza fiduciaria. Se refieren a los intervalos de confianza para la dosis requerida para producir una cierta probabilidad de respuesta. No está disponible si se ha seleccionado más de una covariable.

- Paso 6. Se indica, si es el caso, un índice de respuesta natural incluso en la ausencia del estímulo. Este índice representa la probabilidad de una respuesta (o efecto) de un organismo sin ser expuesta a ninguno de los niveles de estímulo. Las opciones para este índice en el análisis Probit son:
  - i. Ninguna. No se asigna valor como proporción de respuesta natural.
  - ii. Calcular a partir de los datos. Estima el índice de respuesta natural a partir de los datos de la muestra. En la muestra debe aparecer un caso asociado para el nivel de control, para el cual el valor de la covariable sea 0. El análisis Probit estima el índice de respuesta natural utilizando la proporción de respuestas que corresponde al nivel de control (valor inicial) cuyo valor de la covariable es 0.
  - iii. Valor predefinido. Cuando se conozca de antemano el índice de respuesta natural se introduce la proporción menor que 1. Por ejemplo, si la respuesta ocurre el 10% de las veces cuando el estímulo es 0, se introduce el valor de 0.10.

### Resultados y Discusión

A continuación, se aplica el análisis Probit para determinar el modelo, intervalos de confianza y la CL50. Se utilizó los datos del ensayo de toxicidad aguda establecido por Flórez Palacio (2017) usando como individuo de estudio la especie *Daphnia magna*, la cual se sometió al agente óxido cúprico como suspensión desinfectante. El diseño experimental consistió en 6 tratamientos: 5 concentraciones diferentes del óxido cúprico (CuO) diluido en buffer fosfato salino (PBS): 8, 16, 32, 64, 128 mg/mL; más 1 control (sin óxido cúprico). Se hicieron 3 réplicas por cada tratamiento y en cada réplica se usaron 10 dafnias neonatas. Todos los tratamientos consistían de 25 mL de agua de pecera y 25 mL del desinfectante. En el caso del control, se colocaron 50 mL de agua de pecera. Por cada tratamiento se registraba el número de dafnias muertas en el segundo día. Posteriormente se determinó el porcentaje de mortalidad a las 48 h. En la Tabla 1 se muestran los datos obtenidos del experimento:

**Tabla 1.** Datos de mortalidad obtenidos de la prueba de toxicidad. **Fuente:** Flórez Palacio (2017).

Tipo de Tratamiento	Agente químico CuO (mg/mL)	Dafnias expuestas	Dafnias muertas
Control	0	30	1
D1	8	30	3
D2	16	30	5
D3	32	30	10
D4	64	30	16
D5	128	30	23

La muestra obtenida del diseño experimental y el método Probit permitieron determinar la CL50 del óxido cúprico, así como también los intervalos de confianza para diferentes porcentajes de mortalidad causado por el agente tóxico. Se aplicó la guía básica para el análisis Probit para relacionar entre la variable mortalidad (frecuencia de respuesta) y la concentración CuO (covariable) sin considerar alguna variable factor. Los pasos realizados son:

- En la Figura 2 se definen las variables utilizadas en la prueba de toxicidad, tales como: tipo de tratamiento (variable opcional y de medida nominal), concentración de CuO (medida de escala), total de organismos vivos (medida de escala) y cantidad de dafnias muertas (medida de escala). Para la variable tratamiento se definen las categorías siguientes: control, D1, D2, D3, D4, D5 y D6 (concentraciones de CuO).

	Nombre	Tipo	Archivos	Decima	Etiqueta	Valores	Perdidos	Column	Alineación	Medida	Rol
1	Tratamiento	Nomérico	8	0		{0, Control}	Ninguna	9	Derecha	Nominal	Entrada
2	CuO	Nomérico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
3	Total_organismos	Nomérico	8	0		Ninguna	Ninguna	13	Derecha	Escala	Entrada
4	Muertos	Nomérico	8	0		Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

**Figura 2.** Registro de las variables utilizadas en la prueba de toxicidad. **Fuente:** elaboración propia.

- En la Figura 3 se realizó la captura de los datos correspondientes a las 4 variables definidas en la “Vista de datos”.

	Tratamiento	CuO	Total_organismos	Muertos	var	var	var	var	var	var
1	Control	0	30	1						
2	D1	8	30	3						
3	D2	16	30	5						
4	D3	32	30	10						
5	D4	64	30	16						
6	D5	128	30	23						
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										

Figura 3. Captura de los datos obtenidos del ensayo de toxicidad. Fuente: elaboración propia.

- A continuación, se ejecutó el comando estadístico “Análisis Probit” ubicado en el menú “Analizar”, y de esto se generó un cuadro de diálogo, y de ahí se seleccionaron las tres variables: muertos, total\_organismos y CuO, para asignarla en su correspondiente recuadro de entrada del modelo Probit (véase Figura 4). Luego, se selecciona “Base de logaritmo 10” en el recuadro “Transformar”.



Figura 4. Elementos de entrada del modelo Probit. Fuente: elaboración propia.

- En el cuadro “Opciones...” se seleccionaron las funciones estadísticas: frecuencias, intervalos de confianza fiduciaria, nivel de significación con un valor de 0.05. Se registra el valor 0.033 como índice de respuesta natural ya que en el nivel de control se presentó un caso de mortalidad (proporción 1/30); y luego clic en el recuadro “continuar” (véase Figura 5). Finalmente, clic en el recuadro “Aceptar”.



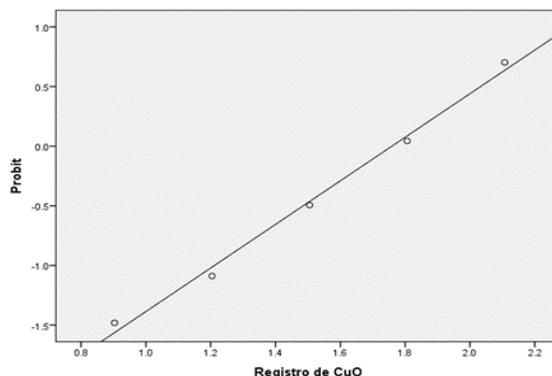
Figura 5. Funciones estadísticas para el análisis Probit. Fuente: elaboración propia.

La salida obtenida del análisis Probit con SPSS son los siguientes:

1. Las estimaciones de los parámetros (constante e interceptor) del modelo de respuesta Probit resultaron significativos (valor  $p < 0.01$ ). Entonces, el modelo lineal (prueba de bondad de ajuste con significancia 0.981) está dado por:

$$probit(p) = -3.309 + 1.879 * \log(\text{concentración CuO})$$

- El coeficiente de correlación lineal del modelo Probit resultó  $r = 0.99$ , y su diagrama de dispersión entre las variables porcentajes de mortalidad (transformadas a unidades Probit) y el logaritmo de los niveles de concentración CuO, se muestra en la Figura 6:



**Figura 6.** Diagrama de dispersión del modelo Probit. **Fuente:** elaboración propia.

- En la Tabla 2 se muestran la estimación puntual para el parámetro concentración letal,  $LC[k]$  y los intervalos de confianza del 95% de las concentraciones letales de CuO para las diferentes proporciones de respuesta mortalidad,  $k$ , donde  $0.01 \leq k \leq 0.99$ . Para el caso particular, la  $LC_{50}$  tiene como estimación puntual 57.630 mg/mL y como intervalo de confianza (42.624, 84.157).

PROBIT	95% de límites de confianza para CuO			
	Probabilidad	Estimación	Límite inferior	Límite superior
.010		3.332	.727	6.967
.020		4.653	1.220	8.962
.030		5.752	1.692	10.525
.040		6.746	2.162	11.886
.050		7.690	2.638	13.129
.060		8.576	3.124	14.296
.070		9.448	3.621	15.411
.080		10.303	4.132	16.488
.090		11.148	4.657	17.540
.100		11.986	5.197	18.573
.150		16.185	8.150	23.649
.200		20.549	11.564	28.874
.250		25.219	15.480	34.562
.300		30.311	19.916	41.027
.350		35.942	24.965	48.650
.400		42.250	30.303	57.925
.450		49.406	36.215	69.487
.500		57.630	42.624	84.157
.550		67.223	49.623	103.041
.600		78.608	57.393	127.723
.650		92.404	66.218	160.635
.700		109.573	76.535	205.753
.750		131.695	89.043	270.078
.800		161.625	104.945	367.187
.850		205.199	126.606	527.316
.900		277.085	159.680	834.793
.910		297.932	168.805	933.207
.920		322.361	179.279	1053.494
.930		351.541	191.511	1203.953
.940		387.262	206.118	1397.819
.950		432.454	224.091	1657.698
.960		492.332	247.148	2025.965
.970		577.422	278.672	2593.570
.980		713.723	326.721	3603.377
.990		996.760	419.430	6056.217

**Tabla 2.** Límites de confianza fiduciales del 95% para CuO a distintos porcentajes de mortalidad.

**Fuente:** salida SPSS.

### Conclusiones

En este estudio se desarrolló una guía básica del método de Probit para la obtención de concentraciones letales de CuO a distintos porcentajes de mortalidad mediante el software SPSS; además, esta guía se aplicó a datos de porcentajes de mortalidad de la especie *Daphnia magna* expuesto al CuO. Los resultados obtenidos por el método Probit son coherentes con la investigación realizada por Flórez Palacio (2017); en el cual se calculó el modelo matemático Probit usando la hoja de cálculo de Excel. Cabe mencionar, que en el presente trabajo se calcularon intervalos de confianza fiduciaria al 95% a los distintos porcentajes de mortalidad, y dando como estimaciones  $CL_{50} = 57.630$  mg/mL con un intervalo de confianza del 95%, (42.624, 84.157). Además, el modelo lineal obtenido:  $probit(p) = -3.309 + 1.879 * \log(\text{concentración})$ .

Los investigadores interesados en continuar este estudio podrían concentrarse en agregar al modelo matemático Probit alguna variable factor de interés con la finalidad de realizar pruebas de paralelismo.

## Referencias

- Ashford, J.R. y Sowden, R.R. (1970). Multi-variate probit analysis. *Biometrics*, 26(3): 535-546.
- Bass, R. & Vamvakas, S. (2000). The toxicology expert: what is required? *Toxicology Letters*, 112-113:383-389.
- Castillo Morales, G. (2004) *Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas: estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones*. México: IMTA. Recuperado de: <https://www.idrc.ca/sites/default/files/openebooks/147-7/index.html>
- IBM Corp. (2013). *IBM SPSS Regression 22*. USA: International Business Machines Corp.
- CSIC (2021). *Toxicidad de productos químicos*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. España: Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos.
- Flórez Palacios, L. M. (2017). Estudio de la actividad de las nanopartículas de óxido cúprico suspendido en PBS en cepas bacterianas estándar. Tesis de licenciatura. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Hernández Jerez, A. (2002). La enseñanza de la toxicología en las ciencias biosanitarias del siglo XXI. *Revista de Toxicología*, 19(1): 23-28. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/919/91919102.pdf>
- Molina Vargas, L.F. y Melo Martínez, S.E. (2010). Importancia del método estadístico para el cálculo de la CE50 y CE95 de algunos isotiocianatos evaluados contra *Rhizoctonia solani* Kühn. *Agronomía Colombiana*, 28(2): 235-244.
- OPS (2020). *Toxicología*. USA: Organización Panamericana de la Salud. Recuperado de: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7395:toxicologia&Itemid=39622&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7395:toxicologia&Itemid=39622&lang=es)
- PNUMA (2012). *Global chemicals outlook. Hacia una gestión racional de las sustancias químicas*. Informe de síntesis para los responsables de la toma de decisiones. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Informe. Ginebra, Suiza. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/370/37055174019/html/>
- Puig, A. (2011). *Breve enciclopedia del ambiente*. Argentina: CONICET. Recuperado de: <https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Ensayosde.htm>
- Wang, Z., Walker, G., Muir, D. & Nagatani-Yoshida, K. (2020). Toward a global understanding of chemical pollution: A first comprehensive analysis of national and regional chemical inventories. *Environmental Science & Technology*, 54(5): 2575–2584. Recuperado de: <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b06379>

# La Formación Integral en la Universidad en Tiempos de Pandemia: Caso Alumnos de la Licenciatura en Trabajo Social del Centro Universitario del Sur

Mtro. Silvano Hernández López<sup>1</sup>, Mtra. Esmeralda Briseño Montes de Oca<sup>2</sup>,  
Mtra. Perla Briseño Montes de Oca<sup>3</sup> Mtra. Adriana Alcaraz Marín<sup>4</sup> y Mtra. María Alicia Rodríguez Hernández<sup>5</sup>

**Resumen**— La pandemia COVID-19 ha venido generando cambios y alteraciones en amplios sectores de la actividad humana. La educación ha sido uno de los más afectados debido a la imposición administrativa del cierre total de los centros educativos en gran parte de los países del mundo. La modalidad de educación a distancia, fundamentalmente en soporte digital, vino a ofrecer soluciones de emergencia a dicha crisis. El objetivo de la presente investigación es el analizar si durante el confinamiento los profesores tomaron o no en cuenta la actividad de formación integral, que evidencias se solicitaron y de qué manera fue evaluada en los alumnos de la Licenciatura de Trabajo Social del Centro Universitario del Sur.

**Palabras clave**— educación, formación integral, alumnos, profesores

## Introducción

Los desafíos por una educación de formación integral en las universidades, en los últimos años, cobra mayor vigencia cuando se sitúan en el ámbito de la cotidianidad, el enfoque holístico, las vivencias personales del estudiantado, la reflexión y los cambios curriculares de las carreras universitarias modificados a la luz de la evidencia de los apoyos ministeriales como los convenios curriculares y de fortalecimiento a las universidades, entre otras iniciativas estratégicas para la formación práctica e integral de acuerdo con Villegas, Alderrama y Suárez (p. 2, 2019).

Aunado a los desafíos de la ya mencionada cotidianidad, se presenta uno aún más apremiante y es el de la pandemia provocada por la llegada del COVID-19 a finales del 2019, comenzando en China y propagándose con gran rapidez a todo el mundo, afectando directamente el tema de la educación presencial, llevándola a la total virtualidad fortaleciendo de esta manera su contención, al disminuir la movilidad de éste sector.

En este orden de ideas Nova-Herrera (2016) señala que la formación integral se trata de un estilo o práctica educativa que comprende al humano como un ser compuesto por dimensiones; lo que implica que al asumir desde la misión institucional este tipo de formación, habrá un reconocimiento de las dimensiones del ser, para plantear estrategias pedagógicas que privilegien el desarrollo de todas.

Para Pensado (2017 et al.) la reconceptualización de la educación ha establecido, entre otros asuntos, la necesidad de reconocer en el sujeto social valores y potencialidades propios de su naturaleza como persona, procurar su desarrollo integral y advertir las necesidades del entorno, para orientar los esfuerzos al mejoramiento de la calidad de vida. La formación integral implica, por tanto, reconocer esas capacidades en el estudiante, y fomentar su convivencia con el entorno en congruencia con una personalidad reflexiva, crítica, sensible, creativa y, responsable, tocando las dimensiones que como sujeto social le son inherentes.

La educación-formación integral se asume centrada en el desarrollo humano integral sostenible, diverso y equitativo, a fin de promover la innovación social; desde los siguientes seis pilares básicos, apoyados en la ideología de Franco, 2004; López y Rodríguez-Arias, 2010; Nussbaum, 2012; Ogaji, Kahiga, Gachuno, Mwangi, 2016; Rojas, 2013; Suárez, 2008; Tobón, López y Ramírez, 2013): 1) en perspectiva de derechos humanos esenciales; 2) el perfeccionamiento humano en el autocuidado y cuidado colectivo en lo ontológico, social, biopolítico-económico, tecnológico, ecología humana y ambiental; 3) las metas de desarrollo humanitario y el desarrollo local (autonomía, autoestima, creatividad, solidaridad y felicidad), para tener resiliencia; 4) la tecnología; 5) el entorno

<sup>1</sup> Mtro. Silvano Hernández López es Profesor del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara México [silvano.hernandez@cusur.udg.mx](mailto:silvano.hernandez@cusur.udg.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Mtra. Esmeralda Briseño Montes de Oca es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, México [esmeralda.briseno@cusur.udg.mx](mailto:esmeralda.briseno@cusur.udg.mx)

<sup>3</sup> Mtra. Perla Briseño Montes de Oca es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara México [perlab@cusur.udg.mx](mailto:perlab@cusur.udg.mx)

<sup>4</sup> Mtra. Adriana Alcaraz Marín es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara México [adrianaa@cusur.udg.mx](mailto:adrianaa@cusur.udg.mx)

<sup>5</sup> Mtra. María Alicia Rodríguez Hernández es Profesora del Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, México [maria.rodriguez@cusur.udg.mx](mailto:maria.rodriguez@cusur.udg.mx)

medioambiental; 6) la construcción del plan de vida personal y colectiva. Es decir, los determinantes sociales de la acción biopolítica que inciden en la educación y en la salud integral (Tobón-Marulanda, p.6, 2019).

En un segundo orden de ideas, a partir del brote de enfermedad por coronavirus (Covid-19), una de las estrategias utilizadas para limitar el contagio en México ha sido la Jornada de Sana Distancia. En esta jornada se busca el distanciamiento social, así como el confinamiento en casa. A causa de estas estrategias de distanciamiento social, corporal y de confinamiento, se han generado diferentes situaciones que resaltan las dificultades que viven diversas comunidades en situaciones vulneradas. La Oficina del Alto Comisionado de la ONU para los Derechos Humanos (ACNUDH), a través de sus expertos, se ha pronunciado ante la necesidad de reconocer la importancia del bienestar emocional y de salud de los jóvenes (López, 2020).

Se considera pertinente revisar algunos aspectos desarrollados desde las comunidades de aprendizaje que interpelan en el tratamiento de miradas más extensas, de propuestas abarcadoras, de procesos educativos integrales. Entre estas cuestiones cabe considerar *una visión amplia de la educación*; en este contexto es interesante mencionar que las comunidades de aprendizaje encarnan la tendencia creciente a recuperar el sentido amplio original del concepto de educación, que se ha ido restringiendo y limitando. La idea clave es que la educación es una responsabilidad de la sociedad en su conjunto. Esto comporta la exigencia de redefinir las funciones, competencias y responsabilidades de los diferentes escenarios y agentes educativos, como así también potenciar el compromiso entre todos ellos en tal sentido (Aristulle & Paoloni-Stente, 2019).

La educación actual demanda la necesidad de atender el aspecto del ser en su totalidad. Por otro lado, los actuales sistemas educativos solo evidencian la transmisión de buenos conocimientos, y muestran la existencia de un desbalance que deja de lado aspectos importantes para el desarrollo de vida del educando, pues más allá de demandar el perfeccionamiento académico, el estudiante necesita ser mejor persona. La condición humana que permite la distinción en nuestra existencia es aquella que se ve reflejada por un carácter que sostiene toda la vida.

Se consideran algunos indicadores que permiten conocer y analizar los puntos que fueron considerados al momento de evaluar la formación integral durante el confinamiento a los estudiantes de la Licenciatura de Trabajo Social.

Anteriormente al confinamiento en el Centro Universitario del Sur, se realizaban actividades presenciales de Formación Integral a través de talleres deportivos, culturales, de superación personal, académicos y artísticos, los cuales tenían el objetivo de fortalecer la formación integral de los estudiantes en pro del desarrollo de habilidades, actitudes y valores, proporcionando de esta manera las herramientas necesarias para que los jóvenes enfrenten de la mejor forma, los retos en las diferentes áreas en las que pudieran emplearse o dedicarse como futuros profesionistas.

Sin embargo, a más de un año del inicio del confinamiento, no se tiene la certeza de cómo es que los maestros abordaron la Formación Integral desde la virtualidad y bajo un entorno de alta complejidad, por tal motivo se considera necesario realizar una investigación a través de la aplicación de un cuestionario dirigido a los alumnos de la licenciatura en Trabajo Social para conocer cuál fue el trabajo realizado por maestros y alumnos en materia de Formación Integral, dada su relevancia.

El objetivo de esta investigación es analizar si durante el confinamiento los profesores tomaron o no en cuenta la actividad de formación integral, que evidencias se solicitaron y de qué manera fue evaluada la en los alumnos de la Licenciatura de Trabajo Social del Centro Universitario del Sur.

### **Descripción del Método**

El presente trabajo se plantea como un estudio mixto, de alcance descriptivo, de acuerdo con Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014), en el que se busca describir los fenómenos, situaciones, contextos y eventos, esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Es decir, únicamente pretende medir o recoger de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas.

El alcance de estudio se planteó de esta manera debido a que no sólo se limita a describir sino también a analizar la parte cualitativa de los diferentes ítems con el propósito de contrastar nuestra hipótesis.

Este estudio se realizó en junio de 2021 en el Centro Universitario del Sur de la Universidad de Guadalajara, se seleccionó una muestra aleatoria estratificada, participando el conjunto de alumnos que forman parte de la licenciatura de Trabajo Social y que hicieron un total de 172.

Se proporcionó un listado que contaba con el nombre de los alumnos que cubrían los criterios de inclusión: alumnos activos, que se encontraran cursando del segundo al octavo semestre y se pudieran contactar vía internet al momento de la aplicación del cuestionario.

Se excluyeron del estudio a los alumnos de primer semestre ya que no contaban con un historial de talleres de Formación Integral cursados por ser de nuevo ingreso en la institución educativa, así como a los alumnos que se encontraban de licencia o algún impedimento que limitara su participación al momento de seleccionar la muestra.

Para el caso que nos ocupa la muestra de estudio fue de 172 alumnos de los semestres de 2° a 8° semestre del programa de la Licenciatura de trabajo social.

La recolección de datos se llevó a cabo por medio de un cuestionario, se optó por esta herramienta para recolectar la información de la población seleccionada mediante reactivos con una escala de Likert.

Para esta investigación se confeccionó un cuestionario con 20 ítems para dar respuesta a los principales factores del estudio. El cuestionario exploró los siguientes apartados: datos generales, talleres y actividades de Formación Integral que se ofrecieron durante el confinamiento, su impacto, unidades de aprendizaje que otorgan puntos sobre calificación a quienes cursen alguno de estos talleres y valores desarrollados. Los reactivos del instrumento fueron en escala Likert.

El instrumento se aplicó a través de un formulario de google suite, este se le hizo llegar por medio de WhatsApp a cada uno de los alumnos, 15 días antes de que se terminara el ciclo escolar 2021A.

### Comentarios finales

La presentación de resultados, se agrupará en apartados que permitirán conocer la información obtenida en el estudio: Datos descriptivos y Frecuencias por cada uno de los ítems.

#### A. Datos descriptivos por semestre.

En los datos descriptivos se presentan la media, mediana y desviación estándar por cada semestre y la opinión general que los alumnos tienen sobre la Formación Integral.

En lo que refiere a la media, esta oscila entre el valor mínimo 0.08 otorgado por segundo y cuarto semestre, mostrando con esto que dichos alumnos no están tan satisfechos con la Formación Integral; y el valor máximo es de 0.09 dado por los semestres: tercero, quinto, sexto, séptimo, octavo y de forma general, muestran que están satisfechos con la formación integral. La información se presenta en la tabla. 1.

	Media	Mediana	Desviación estándar
Segundo	0.08	0.08	0.01
Tercero	0.09	0.09	0.01
Cuarto	0.08	0.08	0.01
Quinto	0.09	0.09	0.01
Sexto	0.09	0.09	0.01
Séptimo	0.09	0.09	0.01
Octavo	0.09	0.09	0.01
General	0.09	0.09	0.01

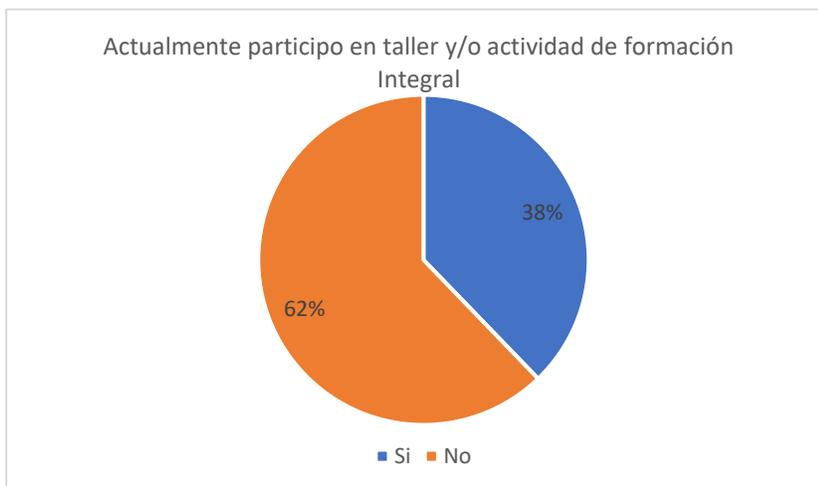
Tabla 1. Datos descriptivos por cada semestre. Elaboración propia.

### Resumen de Resultados

#### B. Frecuencia por cada uno de los ítems

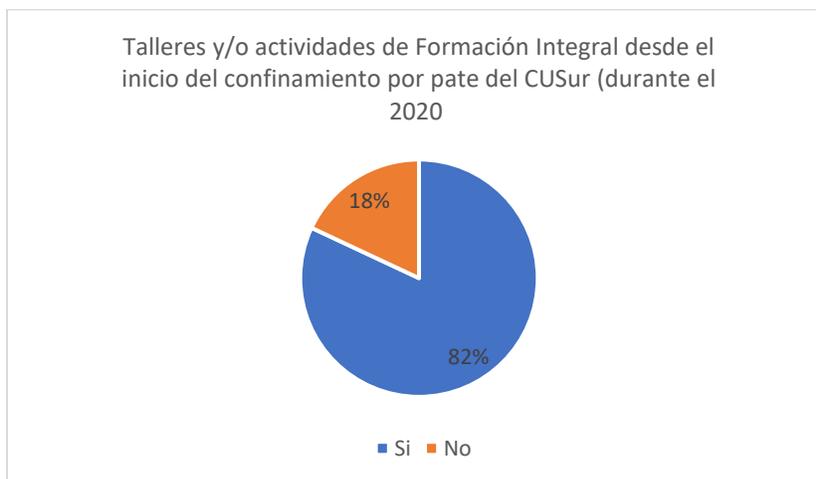
En lo que respecta, si actualmente se ofrecieron talleres y actividades de formación integral durante el confinamiento por parte del CUSur, la información se presenta en la gráfica 1 donde se muestra que el 62% obtuvo una respuesta negativa y 38% señala que si ofrecieron actividad referente a la formación integral.

En el caso afirmativo, los talleres que ofrecieron y en los que participó el 40% de los alumnos fueron: yoga, estrés, baile, las 5 heridas sanando mi niño interior, makeup básico, **teatro**, apuntes para realizar una buena presentación, ballet folklórico, box, música, lengua de señas, futbol, automaquillaje, cocina, el 22% de los encuestados participó en actividades: filex, conferencias, webinar, curso de francés, tutorías y 38% no participó en ninguna de las anteriores. La información se presenta en la gráfica 1.



Gráfica 1. Actualmente participo en taller y/o actividad de Formación Integral

En la siguiente grafica se muestra, sí ofrecieron talleres y/o actividades de Formación Integral desde el inicio del confinamiento por parte del CUSur (durante el 2020), por lo que el 82% señala una respuesta positiva y el 18% señala que no.



Gráfica 2. Talleres y/o actividades de Formación Integral desde el inicio del confinamiento por parte del CUSur? (durante el 2020)

En cuanto a las actividades de Formación Integral en las que han participado desde la virtualidad, le han ayudado a no desertar de tus estudios a causa del confinamiento, sobre esto el 29% opina que siempre y el 23% casi siempre, el 31% a veces, el 9% casi nunca y el 8% nunca. continuando con si fue suficiente para desarrollar habilidades y competencias y así lograr los objetivos de cada uno de sus cursos, los resultados fueron que para el 32% esto es siempre, 29% casi siempre, 32% a veces, 5% casi nunca y el 2% nunca.

Así mismo, se les solicito a los encuestados que manifestaran, si al participar en las actividades de formación integral ha mejorado de alguna manera, tu estilo de vida en tiempo de confinamiento, al respecto el 32% considera que siempre, 33% casi siempre, el 28% a veces, el 5% y 2% nunca.

Respecto a las actividades que has participado durante el confinamiento por COVID benefician tu salud física y emocional, el 41% opina que siempre, el 28% casi siempre, el 25% a veces, el 4% señalo que casi nunca y para el 2% nunca.

En lo referente, sobre la importancia que existan actividades de Formación Integral, el 56% señalo que siempre, el 30% casi siempre, el 13% a veces y 1% manifiesta que nunca.

En lo relativo, con el programa o encuadre de cada una de tus unidades de aprendizaje se establece claramente la Formación Integral como parte de la evaluación, 38% indica que siempre, el 38% casi siempre, el 20% señala que a veces y 4% menciona que casi siempre.

En el aspecto de los profesores de las unidades de aprendizaje otorgan los puntos de formación integral como parte de la evaluación final, 44% dijo que siempre, 33% casi siempre, 20% indico a veces y 3% casi nunca. Por último, en la descripción de la tabla, los profesores toman en cuenta las actividades de formación que se realizan fuera de la institución para otórgate los puntos, el 34% indica que siempre, 33% casi siempre, 23% a veces, 8% casi nunca y 2% nunca.

A continuación, se muestra la tabla 2 con las frecuencias de ítems.

Nota: (5) Siempre, (4) Casi Siempre, (3) A veces, (2) Casi Nunca, (1) Nunca

	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
¿Consideras que las actividades de Formación Integral en las que has participado desde la virtualidad, te han ayudado a no desertar de tus estudios a causa del confinamiento?	29%	23%	31%	9%	8%
¿La Formación Integral fue suficiente para desarrollar habilidades y competencias y así lograr los objetivos de cada uno de tus cursos?	32%	29%	32%	5%	2%
Al participar en las actividades de Formación Integral, ¿crees que estas mejorando de alguna manera, tu estilo de vida en tiempo de confinamiento?	32%	33%	28%	5%	2%
¿Piensas que las actividades de Formación Integral en las que has participado durante el confinamiento por COVID benefician tu salud física y emocional?	41%	28%	25%	4%	2%
¿Es importante para ti que existan actividades de Formación Integral?	56%	30%	13%	1%	0%
¿En el programa o encuadre de cada una de tus unidades de aprendizaje se establece claramente la Formación Integral como parte de la evaluación?	38%	38%	20%	4%	0%
¿Los profesores de tus unidades de aprendizaje otorgan los puntos de la Formación Integral como parte de la evaluación final?	44%	33%	20%	3%	0%
¿Tus profesores toman en cuenta las actividades de Formación Integral que realizaste fuera de las que organiza CUSur para otorgarte los puntos?	34%	33%	23%	8%	2%

Tabla 2. Elaboración propia

A continuación, se muestra la tabla 3 con las frecuencias de ítems.

Notas: (5) Muy de acuerdo; (4) De acuerdo; (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; (2) En desacuerdo; (1) Muy desacuerdo

	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
¿Crees que las actividades de Formación Integral te motivaron para continuar y terminar con éxito las actividades de cada uno de tus cursos de forma virtual?	27%	36%	32%	5%	0%
¿Piensas que las actividades de Formación Integral en las que has participado en tiempo de confinamiento han contribuido en tu crecimiento personal?	34%	39%	26%	1%	0%
¿Consideras que la participación en las actividades de Formación Integral ha fomentado en ti, valores que te permitan relacionarte de mejor manera desde la virtualidad con tus compañeros y tu entorno?	32%	44%	22%	2%	0%

Tabla 3. Elaboración propia

De los resultados anteriores se desprende que más de la mitad de los alumnos están muy de acuerdo y de acuerdo con que la Formación Integral los motiva para continuar y terminar con éxito las actividades de cada uno de sus cursos de forma virtual y también han contribuido en su crecimiento personal, de igual manera ha fomentado valores que les permite relacionarse de mejor manera desde la virtualidad con sus compañeros y su entorno.

### Conclusiones

Referente a los resultados de los puntos que otorgan en la calificación final por comprobar que realizaste actividades de Formación Integral, el 44% señaló que le otorgan 5 puntos, el 33% que 4 puntos, el 20% indicó que 3 y 3% mencionó que 2 puntos.

Respecto al número de constancias relativas (talleres, conferencias, foros, jornadas académicas, etc.) te pide tu profesor por unidad de aprendizaje para hacer validos los puntos, el 17% mencionó que le solicita cinco, el 5% indicó que cuatro, el 53% solo les piden tres, 9% dos y 16% pide una.

Por otra parte, se solicitó a los encuestados que propusieran actividades de Formación Integral, la mayoría propuso talleres culturales, de manejo de emociones, estrés, horarios diversos para poder tomar estos, conferencias virtuales y actividades deportivas.

Como se pudo observar en los resultados de la presente investigación, los talleres de Formación Integral si se ofertaron en el Centro Universitario del Sur durante el tiempo en que se ha estado en confinamiento por pandemia de Covid19, de igual forma, los alumnos perciben a la Formación Integral como valiosa para su desarrollo como individuos, sin embargo, es de llamar la atención la respuesta que se obtuvo por parte de los alumnos en el ítem *los maestros toman en cuenta la Formación Integral para tu evaluación final*, fue que el 56% de los profesores no fue considerada para calificación final, aun cuando el Plan de Desarrollo del Centro 1925 en su objetivo estratégico menciona a la letra:

“Desarrollar las competencias de la población estudiantil a través de programas de Formación Integral que les permitan responder de manera exitosa, asertiva y resiliente a contextos dinámicos, flexibles, en constante evolución y en el marco de las nuevas exigencias de la sociedad de la información”.

### Recomendaciones

Se propone para futuras investigaciones el revisar cuáles son los motivos por los que la Formación Integral en el CUSur no se ha podido formalizar su aplicación por parte del docente a la hora que evalúa a sus alumnos.

### Referencias Bibliográficas

- Aristulle, Patricia del Carmen, & Paoloni-Stente, Paola Verónica (2019). Habilidades socioemocionales en las comunidades educativas: aportes para la formación integral de los y las docentes. *Revista Educación*, 43(2),1-26. [fecha de Consulta 24 de Enero de 2021]. ISSN: 0379-7082. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=440/44058158005>
- Centro Universitario del Sur (2019) Plan de Desarrollo del Centro 2019-2025. Visión 2030. Recuperado de [www.cusur.udg.mx>pdf](http://www.cusur.udg.mx>pdf)
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6° ed.). México. Mc Graw Hill Education
- López Pereyra, Manuel (2020). Ser estudiante LGBTI+ durante la pandemia Covid-19. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), L (-),225-230. [fecha de Consulta 24 de Enero de 2021]. ISSN: 0185-1284. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=270/27063237003>
- Nova-Herrera, A. (2016). LA FORMACIÓN INTEGRAL: Una apuesta de la educación superior. *Cuestiones de Filosofía*. Vol. 2 - No. 18 Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Acciones de las redes de educación superior ante el COVID-19. 2020 [acceso: 09/04/2020]. Disponible en: <http://www.iesalc.unesco.org/2020/04/03/acciones-de-las-redes-de-educacion-superior-ante-el-covid-19/>
- Pensado, M., Ramírez, Y. y González, O. (2017). La Formación integral de los estudiantes universitarios: una perspectiva de análisis de sus áreas de interés. <https://www.uv.mx/iesca/files/2018/03/02CA201702.pdf>
- Tobón-Marulanda, Flor Ángela (2019). La educación y formación integral biopedagógica en farmaseguridad. *Revista Electrónica Educare*, 23(1),1-23. [fecha de Consulta 24 de Enero de 2021]. ISSN: 1409-4258. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194159163007>
- Villegas Villegas, Francisco, & ALDERRAMA HIDALGO, Claudia, & SUÁREZ AMAYA, Wendolin (2019). Modelo de formación integral y sus principios orientadores: caso Universidad de Antofagasta. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 24(4),75-88. [fecha de Consulta 24 de enero de 2021]. ISSN: 1315-5216. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=279/27961579007>

# Revisión de Herramientas Web con Memoramas para Apoyar la Educación Primaria

Luz de Estrella Hernández-Rivera<sup>1</sup>, Betzabet García-Mendoza<sup>2</sup> y  
Carlos R. Jaimez-González<sup>3</sup>

**Resumen**—El juego es considerado una actividad de entretenimiento que ayuda al estímulo mental y físico de las personas. Los juegos son útiles y necesarios para el aprendizaje y el desarrollo cognitivo en los niños. Por otro lado, la memoria humana tiene un rol importante al jugar debido a los procesos de concentración y memorización que se llevan a cabo. El memorama en particular, sirve como un complemento en el desarrollo cognitivo de los seres humanos, ya que consiste en encontrar pares iguales de cartas en un conjunto diverso. Este artículo presenta una revisión de herramientas web con memoramas, en la cual se analizan sus características más relevantes, tales como la posibilidad de generar nuevos memoramas, el costo de uso, la opción de crear diferentes tipos de memoramas, la posibilidad de guardar los juegos en el sistema, la interactividad de la interfaz, entre otras.

**Palabras clave**—tecnología educativa, educación primaria, memorama, proceso de enseñanza-aprendizaje, plataforma web.

## Introducción

La educación formal es un complemento importante en la vida, ya que permite abarcar diferentes etapas de formación. La vida académica de una persona comienza desde una edad temprana, acudiendo a institutos educativos donde adquiere diferentes conocimientos. La escuela es principalmente un centro de enseñanza que forma intelectualmente a cada individuo, pero también permite la convivencia social entre las personas. Algo que también es muy importante mencionar es que la educación formal ha ido mostrando cambios e innovaciones en sus métodos de enseñanza para garantizar una mejor calidad en la educación. La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) fue uno de los aspectos relevantes en estos cambios; la inclusión de herramientas digitales como traductores, juegos educativos y plataformas de enseñanza han ayudado en el proceso de enseñanza-aprendizaje produciendo resultados muy favorables para estudiantes y docentes (Salmerón, Rodríguez y Gutiérrez, 2010).

Las nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje han facilitado el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Ahora es más factible aprender jugando con herramientas educativas que seguir concentrándose en la escuela tradicional, que se enfocaba más en el docente y no en el alumno. A finales del siglo XIX y principios del XX, algunos educadores analizaron la forma rigurosa de enseñar y aprender, concluyendo que la educación debe cambiar para poner más atención en el alumno (Palacios, 1978).

En cuanto a las herramientas a las que acceden los estudiantes, sólo adquieren valor pedagógico cuando se interpretan como intermediarios entre el alumno y el docente o entre pares, con el fin de facilitar los procesos interactivos de generación de conocimiento (Salmerón, Rodríguez y Gutiérrez, 2010).

Las plataformas educativas han tenido un gran impacto en el aprendizaje de las personas, gracias a la incorporación de las TIC, las cuales se han integrado en nuevos modelos educativos que consideran herramientas lúdicas con enfoques educativos. Estas herramientas han ayudado a niños y adultos a seguir desarrollando capacidades cognitivas de una forma mucho más sencilla (Meneses y Monge, 2001).

El resto del artículo presenta el marco teórico, donde se discuten algunos aspectos importantes, como el juego como actividad lúdica, el aprendizaje mediado por las TIC, la memoria y los memoramas considerados como herramientas lúdicas. Se realiza un análisis y una comparación de algunas características relevantes de herramientas para jugar memoramas. Finalmente, se presentan las conclusiones y trabajo futuro.

## Descripción del Método

En esta sección se proporciona el marco teórico de la investigación y se hace una revisión del estado del arte, analizando cinco herramientas web.

<sup>1</sup> Luz de Estrella Hernández-Rivera es alumna de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [2163030913@cua.uam.mx](mailto:2163030913@cua.uam.mx)

<sup>2</sup> Betzabet García-Mendoza es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [bgmendoza@cua.uam.mx](mailto:bgmendoza@cua.uam.mx)

<sup>3</sup> Carlos R. Jaimez-González es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. [cjaimez@cua.uam.mx](mailto:cjaimez@cua.uam.mx) (autor corresponsal)

### *Marco teórico*

Los juegos como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje han sido investigados y analizados por importantes campos de estudio como la psicología, la pedagogía, la informática, entre otros, los cuales han proporcionado diferentes mecanismos para el proceso cognitivo. Las siguientes subsecciones describen algunos aspectos y conceptos importantes involucrados en el trabajo presentado en este documento.

*El juego como actividad lúdica.* El juego es considerado una de las actividades más entretenidas que ayudan a la estimulación mental y física de las personas. Desde el nacimiento, los juegos son útiles y necesarios para el aprendizaje y el desarrollo cognitivo de los niños. Según algunos estudios, los niños que carecen del uso de juegos, pierden la herramienta de aprendizaje más importante que tienen en esa etapa de la vida, pues gracias a ellos, los niños desarrollan funciones mentales como atención, percepción, memoria, pensamiento, imaginación, juicio, razonamiento lógico y lenguaje (Fernández, Ortiz y Serra, 2015). Este conjunto de habilidades adquiridas es favorable en el sistema educativo, ya que facilita la forma de aprendizaje de los niños, ayudándoles a conseguir más rápidamente todos los conocimientos que les proporciona el profesor. En este punto es donde se introducen actividades lúdicas con enfoques pedagógicos, las cuales sirven de complemento en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los estudios realizados por psicólogos y educadores aportan los siguientes criterios sobre los juegos. Brower afirma que los juegos son esenciales para todos los niños en desarrollo (Meneses y Monge, 2001). Según Zapata, los juegos son elementos fundamentales en el ámbito escolar, concluyendo que los niños aprenden más jugando, por lo que esta forma de enseñanza debe convertirse en el foco principal (Meneses y Monge, 2001). Por otro lado, Vigotsky afirma que la imaginación nace en el juego y antes del juego no hay imaginación, por lo tanto, el juego es un motor para el desarrollo mental del niño (Fernández, Ortiz y Serra, 2015). Por estas razones, los juegos se han incorporado a las nuevas formas de procesos de enseñanza-aprendizaje. Apoyando las afirmaciones anteriores, Montero (2017) sostiene que los juegos permiten motivar y mejorar las tareas realizadas en el aula. Además, se cita un estudio, en el que se pueden utilizar juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje para cumplir con los objetivos de la clase y demostrar que las actividades mejoran el rendimiento del alumno. Un estudio realizado expone que distintas disciplinas como la psicología y la pedagogía relacionan que el alumno y el aprendizaje están conectados a través de actividades didácticas, las cuales se actualizan cada vez más en paralelo con la ciencia y la tecnología (Minerva, 2002).

*Aprendizaje mediado por TIC.* Las TIC han ido transformando progresivamente la forma de vida de los seres humanos. A lo largo de estos cambios se han favorecido diversos aspectos, como la forma de acceder al conocimiento y de interactuar con la sociedad. Desde el enfoque educativo, la comunicación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que ha ofrecido apoyos innovadores que facilitan el acceso a la educación de forma presencial o a distancia (Salmerón, Rodríguez y Gutiérrez, 2010).

Las TIC no solo han cambiado el acceso a la educación, sino que también han brindado nuevas formas de enseñanza como los estilos de aprendizaje, enfocados principalmente en los estudiantes, permitiendo dejar atrás la escuela tradicional. Los estilos de aprendizaje se definen como aspectos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores de desempeño para saber cómo los estudiantes perciben, interactúan y responden en un entorno de aprendizaje. Los entornos de aprendizaje mediados por las TIC están pensados para ser explotados por los estudiantes, de tal manera que los beneficie en el proceso de aprendizaje y apoye al docente en el proceso de enseñanza, ya que en un sistema educativo, el docente tiene que orientar y acompañar al estudiante durante todo el proceso de aprendizaje (Fantini, 2008).

*Memoria.* Al jugar un juego, la concentración y la memorización se llevan a cabo de forma consciente y divertida y sin ninguna dificultad. Para ello, en este apartado se analiza el concepto de memoria. Ballesteros (1999) realizó un estudio en el que se afirma que la memoria es un proceso psicológico que sirve para almacenar información; sin embargo, dice que la memoria puede fallar circunstancialmente, momentáneamente o permanentemente. Psicólogos como Atkinson y Shiffrin propusieron modelos estructurales donde afirman que la memoria humana se puede dividir en tres estructuras diferentes, mencionadas a continuación (Ballesteros, 1999).

La primera estructura se refiere a los registros sensoriales, que reciben grandes cantidades de información a través de los sentidos y los almacenan por un tiempo muy limitado. La retención de información en los registros sensoriales es de aproximadamente un segundo. Las memorias sensoriales más estudiadas hasta la fecha son la memoria icónica y la ecoica. La memoria icónica tiene una gran capacidad de almacenamiento donde se guarda la información obtenida del medio visual, la desventaja es que la información solo se guarda por un tiempo muy corto. Por otro lado, la memoria ecoica almacena información del sistema auditivo; también conserva aspectos superficiales, pero de forma casi ilimitada (Ballesteros, 1999).

La segunda estructura es la memoria a corto plazo, así como la primera estructura tiene una capacidad de

almacenamiento limitada, las memorias permanecen aproximadamente de 5 a 15 segundos. El proceso de transferencia de información es a través del registro sensorial, donde toda la información almacenada es transferida a la memoria de corto plazo, la cual retiene brevemente la información antes de ser almacenada de forma permanente o casi permanente en la memoria de largo plazo (Ballesteros, 1999).

Finalmente, la tercera estructura es la memoria a largo plazo, donde la información de la memoria a corto plazo se transfiere a la memoria a largo plazo para su almacenamiento permanente. El libro de Tulving, Elementos de la memoria episódica, explica los dos tipos de memoria a largo plazo: episódica y semántica. Cada uno de ellos contiene información diferente y constituyen sistemas funcionalmente diferentes. Las experiencias y los recuerdos personales se almacenan en la memoria episódica; mientras que la memoria semántica se refiere al conocimiento del mundo y del lenguaje (Ballesteros, 1999).

*El memorama como herramienta lúdica.* El memorama es un juego de mesa y digital, que sirve como complemento en el desarrollo cognitivo del ser humano. El juego consiste en encontrar pares de cartas iguales en un conjunto diverso, con diferentes formas. Al interactuar con este tipo de juegos, las imágenes son almacenadas por la memoria icónica sensorial, que retiene la información capturada por un tiempo limitado. Los trabajos de tesis y publicaciones discutidos en este apartado, avalan que los juegos de memoria han tenido un impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje, obteniendo resultados favorables.

Cruz (2018) centró su proyecto de grado en un juego pedagógico digital que ayudó a niños de 4 años en el desarrollo de la lógica matemática. A través de los métodos utilizados para la recolección de información, se encontró una solución viable a este problema, dando lugar al desarrollo de un memorama digital. La falta de conocimientos tecnológicos como resultado del estudio realizado, obligó a los docentes a capacitarse en esta herramienta y ofrecerles técnicas de apoyo para que pudieran enseñar a los niños lógica matemática a través de la herramienta lúdica implementada.

Por otro lado, el estudio publicado por Martinea, Rincón y Domínguez (2010), se centró en la resolución de ecuaciones de primer grado de forma cooperativa e individual en niños de secundaria, a través de juegos dinámicos. A partir del estudio realizado se obtuvo información que condujo a la implementación de juegos de equilibrio y memoramas, lo que logró el objetivo principal.

Finalmente, en el artículo publicado por Chi-Pech, Narváez y López (2014), se desarrollaron dos tipos de juegos para niños de primaria, con el propósito de ayudar al docente y al alumno a complementar los procesos de enseñanza y aprendizaje. El juego principal era el memorama, que consideraba dos tareas: por un lado, que los niños a partir de segundo grado repasen las tablas de multiplicar, y por otro, que aprendan los nombres de los animales en inglés. El segundo juego fue un mapa de la República Mexicana enfocado en niños de cuarto y quinto grado, el cual estaba destinado a que los estudiantes ubicaran los estados del país y sus capitales. Estos dos juegos fueron probados en diferentes escuelas del oriente de Yucatán, mostrando resultados muy favorables.

### *Estado del arte*

Existen herramientas web que se han desarrollado para ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este apartado se analizan cinco herramientas diferentes, los cuales son memoramas creados para ayudar en el desarrollo mental de los niños. Se proporciona un análisis comparativo de las herramientas al final de la sección, que se realiza a través de una tabla con las características más relevantes de cada herramienta. También se proporciona una explicación de cada característica. Las herramientas analizadas son las siguientes: Gynzy (Gynzy, 2020), Hello Kids (Azerion, 2020), Pocoyo (Zinkia, 2020), Árbol ABC (ABC, 2020) y Luca Games (LucaGames, 2020).

*Gynzy.* Es una herramienta web desarrollada por Gynzy (2020), la cual es una empresa estadounidense que desarrolla juegos y actividades educativas que sirven de apoyo al aprendizaje de los niños. Esta herramienta web cubre diferentes materias escolares y tiene diferentes opciones de uso, tales como: pizarra electrónica, almacenamiento de actividades y clasificación de juegos favoritos. Esta herramienta es accesible para el usuario, ya que permite utilizar el material educativo precargado o generar nuevas actividades. Los memoramas forman parte de la variedad de juegos que se ofrecen. Los estudiantes que interactúan con esta plataforma mejorarán sus habilidades de observación y memoria al unir palabras e imágenes de las tarjetas que se muestran en la pizarra. El juego de palabras de memoria contiene una sección para que el usuario ingrese las palabras, elija el tamaño del tablero (número de tarjetas) y guarde las palabras ingresadas en un archivo.

*Hello Kids.* Es un sitio web (Azerion, 2020) que contiene diversas actividades para el desarrollo mental de los niños, como dibujos en línea e imprimibles, tutoriales de dibujo, manualidades, videos, juegos, canciones e historias. El sitio web incluye memoramas, donde hay varios temas para elegir, el usuario puede elegir un nivel de

dificultad (muy fácil, fácil y normal), en función de las habilidades del niño o de su edad. Cuando un niño completa un nivel, los puntos obtenidos le permiten continuar con el siguiente nivel de dificultad o elegir un juego diferente. Cabe señalar que este sitio web no permite crear nuevos memoramas.

*Pocoyo.* Es una plataforma web (Zinkia, 2020) gratuita para dispositivos móviles y de escritorio, cuenta con una amplia variedad de juegos educativos y didácticos destinados a estimular la creatividad y la imaginación de los niños. Aunque son juegos interactivos, permiten que el niño desarrolle su interés y aprenda a utilizar las nuevas tecnologías. La herramienta cuenta con ocho temas diferentes de memoramas, en cada juego el grado de dificultad aumenta si los pares de cartas se completan en el tiempo establecido. También es posible ver el número de intentos y la puntuación total que se obtuvo en los niveles cumplidos. La plataforma no tiene la opción de generar nuevos memoramas, el usuario solo puede jugar con los juegos existentes.

*Árbol ABC.* Es un sitio web (ABC, 2020) que cuenta con diferentes tipos de juegos y actividades educativas para diferentes áreas como español, matemáticas, ciencias naturales, inglés, biología, dibujo, entre otras. El sitio web incluye una variedad de memoramas para reforzar las habilidades del niño o generar nuevos conocimientos. Al igual que las herramientas anteriores, el árbol ABC no tiene la opción de crear nuevos memoramas.

*Luca Games.* Es una plataforma educativa (LucaGames, 2020) gratuita donde es posible jugar como invitado o usuario registrado. La herramienta cuenta con juegos de diferentes áreas de aprendizaje; los juegos están organizados por categorías y niveles de dificultad. Luca Games no permite al usuario crear nuevos memoramas. Cada juego tiene siete etapas y están desarrolladas de tal manera que cada vez que se juega las etapas son diferentes; de esta forma el juego nunca se repetirá y los alumnos podrán jugarlo tantas veces como sea necesario. Finalmente, en cada etapa el usuario puede ver el tiempo que tarda en completarla.

### Comentarios Finales

En esta sección se realiza un análisis comparativo de las cinco herramientas revisadas, observando sus características generales. También se proporcionan conclusiones y trabajo futuro.

#### Análisis comparativo

Esta sección proporciona una explicación de las características importantes encontradas después de analizar las herramientas presentadas anteriormente. Cabe mencionar que también se revisaron otras herramientas como: Juegos infantiles (JuegosInfantiles, 2020), Pictogames (Promedia, 2020), Memo-juegos (Ravensburger, 2020), Juegos de memoria gratis (JuegosMemoria, 2020) y Juegos infantiles pum (Pum, 2020); que no se consideraron en la comparación porque no eran tan relevantes como los demás.

El Cuadro 1 muestra una comparación de las características analizadas. Las herramientas que se muestran en el Cuadro 1 son las siguientes: T1) Gynzy; T2) Hello Kids; T3) Pocoyo; T4) Árbol ABC y T5) Luca Games. El símbolo de verificación indica que la herramienta cuenta con la característica, mientras que la X indica que la herramienta no cuenta con ella.

Características	T1	T2	T3	T4	T5
Aplicación web	✓	✓	✓	✓	✓
Plataforma gratuita	x	✓	✓	✓	✓
Generador de juegos	✓	x	x	x	x
Palabras e imágenes	✓	x	x	x	x
Almacenamiento de juegos	✓	x	x	x	x
Dificultad y cartas	✓	✓	x	✓	✓
Interfaz interactiva	x	x	✓	✓	✓
Temporizador o cronómetro	x	x	✓	x	✓
Reiniciar el juego	✓	x	x	x	x
Número de intentos	x	x	✓	x	x
Mostrar puntuación	x	✓	✓	x	✓
Etapas o subniveles	x	x	x	✓	✓
Sonido	x	x	✓	✓	✓
Turnos	✓	x	x	x	x

Cuadro 1. Características de las herramientas analizadas.

La característica de aplicación web indica que la herramienta se ha desarrollado como una aplicación web y se utiliza a través de un navegador web con acceso a Internet; la característica de plataforma gratuita se refiere a que el usuario puede interactuar sin costo con la herramienta; la característica de generador de juegos indica que la herramienta cuenta con un sistema de administrador, el cual es capaz de generar nuevos memoramas con la cantidad de tarjetas especificadas, el tiempo y las palabras o imágenes que proporciona el usuario; la característica de palabras e imágenes indica que la herramienta permite al usuario agregar palabras o imágenes para usarlas como tarjetas, esto se refiere a la posibilidad de tener diferentes tipos de juegos; la característica de almacenamiento de juegos indica que la herramienta tiene una opción que permite guardar las partidas generadas; la característica de dificultad y cartas se refiere a que el memorama permite al usuario elegir el grado de dificultad o el número de cartas que se utilizarán en un juego; la característica de interfaz interactiva indica que la interfaz del juego es interactiva con el usuario; la característica de temporizador o cronómetro se refiere a que la herramienta tiene un cronómetro para contar el tiempo para completar cada juego; la característica de reiniciar el juego indica que la herramienta tiene una opción que permite al usuario reiniciar las cartas del juego (reiniciar el juego); la característica de número de intentos se refiere a que la herramienta cuenta y muestra el número de veces que se ha intentado sin éxito encontrar un par de cartas; la característica de mostrar puntuación indica que la herramienta realiza un seguimiento de la puntuación que obtiene un usuario al final de un juego; la característica de etapas o subniveles se refiere a que la herramienta tiene diferentes etapas o subniveles para los memoramas; la característica de sonido indica que el memorama puede pronunciar el nombre de la tarjeta o hacer un sonido al hacer clic en cualquier tarjeta; finalmente, la característica de turnos se refiere a que la herramienta muestra al usuario activo en un memorama.

### *Conclusiones*

En este artículo se presentó un análisis comparativo de cinco herramientas existentes que contienen memoramas. Se destacaron las características más relevantes, como la posibilidad de generar nuevos memoramas, el costo para jugar los juegos, la opción de crear diferentes tipos de memoramas, la posibilidad de almacenar los juegos en el sistema, la interactividad de la interfaz, entre otras. Después del análisis comparativo, es importante resaltar que ninguna de las herramientas evaluadas cuenta con todas las características revisadas.

Como trabajo a futuro se propone la creación de una plataforma web para crear memoramas de cuatro tipos diferentes: juegos de memoria clásicos, juegos de memoria de imágenes de palabras, juegos de memoria de palabras y juegos de memoria de diferentes imágenes. La plataforma se dividirá en dos sistemas: el sistema de administrador, que será utilizado por los profesores para crear memoramas; y los propios juegos, que son generados por la plataforma para que jueguen los alumnos. Se contempla que la plataforma web sea evaluada por profesores y alumnos en cuatro aspectos: funcionalidad, usabilidad, diseño y características didácticas.

### **Referencias**

- ABC (2020). Árbol ABC. Juegos de memoria para niños. Online available from <https://arbolabc.com/juegos-de-memoria>
- Azerion (2020). Memoria. Europa: Hello kids. Online available from [http://es.hellokids.com/buscar?recherche=memoria&search\\_go=](http://es.hellokids.com/buscar?recherche=memoria&search_go=)
- Ballesteros, S. (1999). Memoria Humana: Investigación y Teoría. *Psicothema*, Vol. 11, No. 4, 705-723, 1999.
- Cruz, P. (2018). Utilizar memoramas digitales para el desarrollo de la lógica matemática en niños y niñas de 4 años de edad. Tesis de Licenciatura. Tecnológico Superior, Logroño, Ecuador.
- Fantini, A. (2008). Los estilos de aprendizaje en un ambiente mediado por TICs. Herramienta para un mejor rendimiento académico. III Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. Red de Universidades con Carreras en Informática (RedUNCI).
- Fernández, Y., Ortiz, M., Serra, S. (2015). Importancia del juego para los niños. *InforHEM*, Vol. 1, No. 1, pp. 38-56.
- Gynzy (2020). Crea Tu Propio Juego de Memoria: Nueva York. Online available from <https://account.gynzy.com/en/es/#!/items/lenguaje/memoria-palabras/32/2169>
- JuegosInfantiles (2020). El bosque de las Fantasías. Juegos de memoria para niños de primaria. Juegos Infantiles. Online available from <https://juegosinfantiles.bosquedefantasias.com/memoria-ninos>
- JuegosMemoria (2020). Juegos de memoria para adultos. Online available from <https://www.juegosdememoriagratis.com>
- LucaGames (2020). Memoria. LucaGames. España. Online available from <https://www.lucagames.com/memoria>
- Martínea, L., Rincón, E., Domínguez, A. (2010). El juego y el aprendizaje cooperativo en la enseñanza de las ecuaciones de primer grado.

- Chi-Pech, V., Narváez, L., López, J. (2014). Software educativo desarrollado para apoyar a niños de educación básica. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán. Tizimin, Yucatán.
- Meneses, M., Monge, M. (2001). El juego en los niños: enfoque teórico. *Educación*, Vol. 25, No. 2, pp. 113-124.
- Minerva, C. (2002). El juego: una estrategia importante. *Educare*, Vol. 6, No. 19, pp. 289-296.
- Montero, B. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodologías de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Pensamiento Matemático*, Vol. 7, No. 1, pp. 75-92.
- Palacios, J. (1978). *La cuestión escolar, críticas y alternativas*. Barcelona, LAIA.
- Promedia (2020). España: Pictojuegos. Online available from: <https://www.pictojuegos.com/memory/>
- Pum (2020). Juegos para niños pequeños. Juegos Infantiles Pum. Online available from <https://www.juegosinfantilespum.com/index.php>
- Ravensburger (2020). Juegos de memoria online y gratis. Alemania: Memo-juegos. Online available from <http://www.memo-juegos.com/>
- Salmerón, H., Rodríguez, S., Gutiérrez, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Comunicar*, Vol. 17, No. 34, pp. 163-171.
- Zinkia Entertainment (2020). Juegos de memoria y retentiva. España: Pocoyo. Online available from <https://www.pocoyo.com/juegos-ninos/memoria>

### Notas Biográficas

**Luz de Estrella Hernández-Rivera** es alumna de la Licenciatura en Tecnologías y Sistemas de Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación y el desarrollo de aplicaciones web.

**Betzabet García-Mendoza** es profesora investigadora del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Maestra en Diseño, Información y Comunicación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México; y Licenciada en Tecnologías y Sistemas de Información por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, el diseño de información, la usabilidad web, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

**Carlos R. Jaimez-González** es profesor investigador del Departamento de Tecnologías de la Información de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, México. Es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad de Essex, Reino Unido; Maestro en Tecnologías para Comercio Electrónico por la Universidad de Essex, Reino Unido; y Licenciado en Computación por la Universidad Autónoma Metropolitana, México. Sus intereses de investigación incluyen las tecnologías para apoyar la educación, la interoperabilidad en sistemas distribuidos, XML y las tecnologías relacionadas, y el desarrollo de aplicaciones web y para dispositivos móviles.

# Desarrollo y Formulación de Productos Panificables a Base de Cereales con Características Funcionales

Mtra. Luz María Hernández Romero<sup>1</sup>

**Resumen**— Los granos y cereales constituyen la base de la alimentación en México, Se ha comprobado que el consumo de alimentos elaborados con cereales con características funcionales fomenta la buena salud debido a que conservan la mayor parte de sus vitaminas, proteínas, minerales, micronutrientes y compuestos fenólicos.

La presente investigación se ha realizado con la finalidad de desarrollar un producto panificable con inulina de agave utilizando 3 tipos de harinas como lo son avena, arroz y amaranto, se realizaron tres formulaciones para poder elaborar un panque, elaborando el producto y realizando pruebas organolépticas y vida de anaquel.

Cada formulación correspondió para cada una de las harinas obteniendo como resultado que la formulación 1 (harina de avena) fue la más idónea en cuanto a características organolépticas y vida de anaquel. Además de utilizar como parte de la materia prima la inulina de agave como fibra soluble.

**Palabras clave**— Panificable, funcional, cereales, saludable, nutrición.

## Introducción

El abuso de alimentos con altos contenidos grasos y bajos en nutrientes han provocado que la población tengan desordenes nutricionales, llevándoles a la obesidad, que últimamente se ha convertido en un problema de Salud Pública Nacional, asimismo, la crisis económica de un alto porcentaje de hogares se traducen en deterioro de su salud por las limitaciones en las raciones alimenticias que se proveen diariamente, raciones que no compensan los requerimientos mínimos para una alimentación racional y saludablemente justa, que le permita cumplir con las acciones diarias de los individuos. (Maxwell, 2004).

Disponer de un producto con altos índices de contenido de fibra, dosificado para distintos estados de salud y requerimientos especiales (sobrepeso) es necesario y urgente, por tanto, emprender esta tarea es de primordial prioridad. El pan elaborado con 100% de harina de trigo son consumidos con mayor frecuencia, sin embargo llega a ser un alimento calórico con un contenido alto de carbohidratos, por otro lado, al remplazar parcialmente el harina de trigo por harinas provenientes de cereales con características funcionales permite mejorar el valor nutricional del pan, siendo la fibra uno de los componentes principales de este, de tal manera que mejora la digestibilidad, sin afectar las características organolépticas del mismo. (Salazar, 2015)

Los productos de panificación son de los más consumidos por la población mexicana, el consumo per cápita anual de pan es de 33.5 kg de los cuales entre el 70% y 75% corresponden a pan blanco, pan dulce, galletas y pasteles. (Pérez, 2010.)

Las harinas refinadas pueden generar un incremento significativo en el peso corporal y aumentar la distensión abdominal. Hay que tener presente que todo lo que se elabora con harinas blancas viene acompañado de un exceso de grasas, azúcar y sodio. Entonces, tenemos también el impacto de mayor retención de líquido en nuestro organismo.

Para reducir el consumo de harina refinada se propone con este proyecto la formulación de un producto panificable con características funcionales como una opción de consumo en el área de panificación, por tanto con esta investigación se propone desarrollar una formulación de un producto panificable con materia prima que permita aportar nutrientes significativos, sabiendo que el pan es un alimento indispensable en todos los hogares y que la frecuencia de su consumo es a diario

## Descripción del Método

Los productos de panificación y horneados constituyen una buena alternativa para elaborar alimentos funcionales, por ser un alimento base de la dieta y de consumo masivo. Resulta además una matriz ideal para la incorporación de fibra y otros nutrientes.

## Materia prima

<sup>1</sup> Mtra. Luz María Hernández Romero es profesora investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán, [lhernandez@cdserdan.tecnm.mx](mailto:lhernandez@cdserdan.tecnm.mx) (autor correspondiente)

La materia prima (Avena, amaranto, arroz, sal, agua, azúcar, huevo) empleados para la elaboración de las distintas formulaciones fueron adquiridos en establecimientos locales para su posterior molienda y uso.

Para el caso del agua miel (para obtener un jugo concentrado de este y poder endulzar el pan a elaborar) se localizó a un productor de la región para que fuera el proveedor del agua miel.

### **Proceso de obtención inulina a base de sirope (agua miel)**

Materia prima.

- 2 Litros de sirope (agua miel).

Material y equipo.

- Recipiente de acero inoxidable. (Olla)
- 1 cuchara.
- Estufa convencional.

Desarrollo

Se hizo la recepción de materia prima. Se verifico si el producto no contenía ningún material u olor ajeno al producto.

El sirope se colocó en un recipiente de acero inoxidable para evitar olor o sabor extraño, posteriormente se sometió a fuego fuerte durante 25 minutos.

Pasados los 25 minutos de cocción el producto empezó a ebulir a una temperatura aproximada a + 100°C.

Una vez que el sirope empezó a ebulir este se evaporo hasta obtener una miel, esta miel se utilizó para endulzar la mezcla de harina con otros ingredientes para elaborar el pan.

### **Elaboración de pan con harina de avena**

Para el desarrollo de la formulación 1 (pan con harina de avena), se realizó con las cantidades de materia prima que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Desarrollo de pan con harina de avena.

INGREDIENTES.	CANTIDAD.
Harina de avena.	200 g.
Levadura.	5 g.
Leche	50 ml
Huevo.	1 piezas.
Sirope de agave.	17g.

### **Descripción**

Para esta formulación se elaboró con harina de avena, la cual se obtuvo a partir de las hojuelas del avena, dónde se hizo un proceso de molienda con ayuda de un molinillo de grano eléctrico para obtener finalmente una harina suave.

Posteriormente en un recipiente se le agrego los ingredientes que son, harina de avena, levadura, huevo, leche, sirope de agave, después se le agrego 50 mililitros de leche, y se mezclaron hasta formar una masa sin grumos, y liquida. Enseguida a los moldes se les agrego un poco de harina para evitar que la masa se pegue.

Una vez lista la masa y los moldes cubiertos de harina se vertió la mezcla de masa dentro de los moldes para hornearlos a 160°C durante 20 Minutos, una vez que están listos se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 20 minutos, y posteriormente se introducen en una bolsa de celofán para determinar vida de anaquel.

### **Elaboración de pan con harina de arroz.**

Para el desarrollo de la formulación 2 (pan con harina de arroz), se realizó con las cantidades de materia prima que se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Pan con harina de arroz.

INGREDIENTES.	CANTIDAD.
Harina de arroz.	200 g.
Levadura.	5 g.
Leche	60 ml.
Huevo.	1 piezas.
Inulina de agave.	17g.

### Descripción

Para esta formulación se elaboró con harina de arroz, la cual se obtuvo a partir de las hojuelas del arroz, dónde se hizo un proceso de molienda en un molinillo de granos eléctrico para favorecer mejor la molienda, y así obtener finalmente una harina suave.

Posteriormente en un bowl se le agrego los ingredientes que son, harina de arroz, leche, levadura, huevo e inulina, y sirope de agave. Enseguida se agregó 50 mililitros de leche pero, la mezcla aún con los 50 ml de leche quedaba demasiado espesa por lo que se requirió agregarle otros 10 ml más se mezclaron de nuevo hasta formar una masa sin grumos, y liquida. Posteriormente a los moldes se les agrego un poco de harina para evitar que la masa se pegue.

Una vez lista la masa y los moldes cubiertos de harina se vertió la mezcla de masa dentro de los moldes para hornearlos a 160°C durante 35 Minutos, una vez que están listos se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 20 minutos, y posteriormente se introducen en una bolsa de celofán para determinar vida de anaquel.

### Desarrollo de pan con harina de amaranto.

Para el desarrollo de la formulación 3 (pan con harina de amaranto), se realizó con las cantidades de materia prima que se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Pan con harina de amaranto.

INGREDIENTES.	CANTIDAD.
Harina de amaranto.	180 g.
Harina de avena	20 g.
Levadura.	5 g.
Leche	85 ml.
Huevo.	1 piezas.
Inulina de agave.	7 g.
Miel de agave.	10 g.

### Descripción

Para esta formulación se elaboró con harina de amaranto, la cual se obtuvo a partir de las hojuelas del amaranto, dónde se hizo un proceso de molienda con un molinillo de granos electrónico para obtener finalmente una harina suave. Posteriormente en un bowl se le agrego los ingredientes que son, 180 gr harina de arroz, leche, levadura, huevo e inulina, y sirope de agave, se le agrego 50 ml de leche, sin embargo al ser una harina que absorbe más liquido se le añadió otros 35 mililitros más de leche, la mezcla quedaba muy pegajosa por lo que se mezcló con 20 gr harina de avena para que tuviera más consistencia, todos estos insumos se mezclaron hasta formar una masa sin grumos, y liquida. Posteriormente a los moldes se les agrego un poco de harina para evitar que la masa se pegue.

Una vez lista la masa y los moldes cubiertos de harina se vertió la mezcla de masa dentro de los moldes para hornearlos a 160°C durante 35 Minutos, una vez que están listos se dejan enfriar a temperatura ambiente durante 20 minutos, y posteriormente se introducen en una bolsa de celofán para determinar vida de anaquel.

### Características de la elaboración de las formulaciones del pan

La elaboración del pan es un conjunto de varios procesos en cadena. Comienza con los ingredientes en sus proporciones justas y las herramientas para su elaboración dispuestas para realizar las operaciones, y acaba con el pan

listo para consumirlo. Dependiendo de los panaderos se añaden más o menos procesos a la elaboración, aunque básicamente son los siguientes. (Monteros, 2000).

**Mezcla de los ingredientes.** Consiste en la mezcla de: agua + harina + levadura y + demás ingredientes previstos según el tipo de pan. El amasado asegura la mezcla de los componentes, para formar la masa panaria, hasta que tenga las mejores propiedades reológicas: absorción de agua, retención de CO<sub>2</sub>, elasticidad, extensibilidad, etc.

**Reposo.**

Para hacer leudar la masa (sólo si se incluyó levadura), esta operación permite obtener mayor tamaño debido a que la levadura libera CO<sub>2</sub> durante su etapa de metabolismo. (Monteros, 2000).

**Boleado.**

Operación generalmente manual, para dar forma a la masa, según el tipo de pan a producir. (Monteros, 2000).

**Cortado.**

Operación que permite cortar la masa, en trozos de peso uniforme. En esta etapa se emplea el aceite vegetal para que la masa sea manejable. (Monteros, 2000).

**Fermentado.**

Proceso de fermentación que provoca el crecimiento de los trozos de masa boleado, activando la levadura para la producción de CO<sub>2</sub> y llenado con los mismos los alvéolos de la futura miga de pan. (Monteros, 2000).

**Características de la fermentación.**

Fermentación alcohólica (Pan fresco contiene 0,3 % de etanol) por acción de la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y se debe controlar cantidad y calidad.

Producción de CO<sub>2</sub> y se forman bolsas de gas retenidas entre las finas membranas del gluten. Se agotan los azúcares y comienzan a actuar las amilasas sobre el almidón para liberar maltosa y glucosa. (Delgado, 2013).

**Horneado.**

Proceso en el que simplemente se somete durante un período la masa a una fuente de calor para que se cocine, con el horneado la masa fermentada se transforma en un producto apetitoso y digestible, recomendándose emplear - 26 - temperaturas y tiempos adecuados, de tal forma de adquirir un color uniforme de la tapa, lados y fondo, cual indudablemente depende de la clase de horno, tipo de fórmula, forma y tamaño del producto. (Monteros, 2000).

**Características de la cocción.**

Temperatura y tiempo varían según el tamaño y tipo de pan. -220 – 260°C.

Tiempo: 13 – 18 min para panes de 200 g; 45 – 50 min para panes grandes de 2000 g; en el interior de la pieza no se superan jamás los 98°C. (Paz, 2000).

**Enfriado.**

Tras el horneado se deja reposar el pan hasta que alcance la temperatura ambiente. No suele aconsejarse ingerir el pan cuando está recién salido del horno, el proceso de enfriamiento es igualmente un proceso de maduración, este proceso es más necesario incluso para aquellos panes que han necesitado de masas ácidas en su elaboración. (Monteros, 2000).

**Características del enfriamiento del pan.**

De cumplir las características organolépticas del pan fresco.

Aroma y sabor: Característico de producto fresco y bien cocido.

Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.

Corteza: Crujiente, de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

Miga: Debe ser elástica, blanda, húmeda, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable. (Seoane, 1997).

**Pruebas organolépticas del producto.**

Se llevaron a cabo 3 corridas del desarrollo del producto. En donde una vez finalizadas, se analizaron pruebas organolépticas de las 3 formulaciones, donde se hicieron diversas encuestas y se realizaron las pruebas a 50 catadores para analizar 4 principales factores del producto que son sabor, color, olor y textura.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

De acuerdo a las hipótesis planteadas en la investigación se tiene lo siguiente:

X<sub>1</sub>: La formulación del producto estará en función a las características organolépticas obtenidas.

X<sub>2</sub>: Por lo menos una de las formulaciones idónea para su consumo y aceptabilidad como producto panificable.

Acorde a los resultados obtenidos de las pruebas organolépticas, se mostró en los resultados, la formulación ideal para este proyecto es la numero 1, que es el desarrollo de un producto panificable con sirope de agave, desarrollado a base de harina de avena, seguido de la formulación 3 pan elaborado con harina de amaranto. Sin embargo en la formulación 2 (arroz) fueron resultados distintos a los esperados.

En estas formulaciones de acuerdo a las pruebas organolépticas realizadas, se observa que las propiedades físicas de las harinas permanecen en el pan, como lo es el olor, sabor y color.

### *Conclusiones*

Acorde a los resultados obtenidos se concluye que la formulación ideal de este proyecto es la 1 ya que de acuerdo al desarrollo de la metodología fue más fácil su elaboración además de que en las pruebas organolépticas fue la que más les agrado a los participantes.

No dejando atrás las propiedades funcionales que tiene este producto para evitar algunos problemas de salud en los consumidores.

Pues al utilizar principalmente el sirope de agave brinda diversos beneficios, funciona como fibra soluble, regula los niveles de colesterol, evitando sobrepeso, entre otros además de agregarle un sabor diferente al pan, y se puede sustituir la sacarosa por el sirope como se realizó durante este proyecto favoreciendo aún más los beneficios de este producto.

Hoy en día se debe evitar el consumo de harinas refinadas pues estas al ser alimento muy bajos en nutrientes desequilibran la salud, por ello es importante empezar a cambiar los hábitos en estos productos, sustituyendo estas harinas por harinas no refinadas como lo es la de arroz, avena, y amaranto ya que estas además de tener un buen sabor tienen grandes propiedades funcionales como regular el sistema digestivo y circulatorio, evitando problemas de salud graves.

### *Recomendaciones*

En la industria panadera el consumo anual de los mexicanos es de 33.5 kg esto quiere decir que la mayoría de la población consume este producto en su dieta diaria.

Por ello es importante sustituir harinas refinadas en la elaboración de pan, pues estas generan diversos y graves problemas de salud si se consumen en grandes cantidades.

Sin embargo para la formulación del pan al utilizar harinas provenientes de cereales funcionales como el amaranto, arroz y avena, y otros ingredientes como el sirope de agave que poseen grandes propiedades funcionales para el organismo, estos contribuyen a las personas a tener una mejor alimentación y por ende evitar el desarrollo de problemas de salud.

El uso de ingredientes saludables para la formulación del pan, lo vuelve un producto de alta calidad nutrimental para el consumidor.

## Referencias

Delgado, F. (2013). Elaboración de productos de panadería. IC Editorial.

Maxwell M, (2004). Conceptos sobre Alimentos Funcionales. Edición en Español. Washington, USA: International Life Science Institute Press; 2004. 48 pp.

Monteros. D. (2000). Panificación básica., Colección en industria alimentaria serie N° 6., Lima-Perú., Macro E.I.R.L., 2000., 105 Pp.

Paz, F.2000, El libro del pan y de la panificación., Madrid- España., Libsa-Ágata., 2000., Pp. 16-19.

Pérez, M. (2010). Proteínas de arroz: propiedades estructurales y funcionales. Buenos Aires. Obtenido De [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1828/Documento\\_completo\\_.pdf?se=zquence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1828/Documento_completo_.pdf?se=zquence=3&isAllowed=y).

Salazar, D. (Mayo de 2015). Estudio de la sustitución parcial de harina de trigo con harina de quinua cruda y tostada en la elaboración de pan. Quito, Pichincha, Ecuador.

Seoane, R. M. 1997. Evolución del Sector Panadero: Técnicas Actuales de Panificación. Ciencia y Tecnología Alimentaria 1, 149-152.