



# AVANCE TECNOLÓGICO

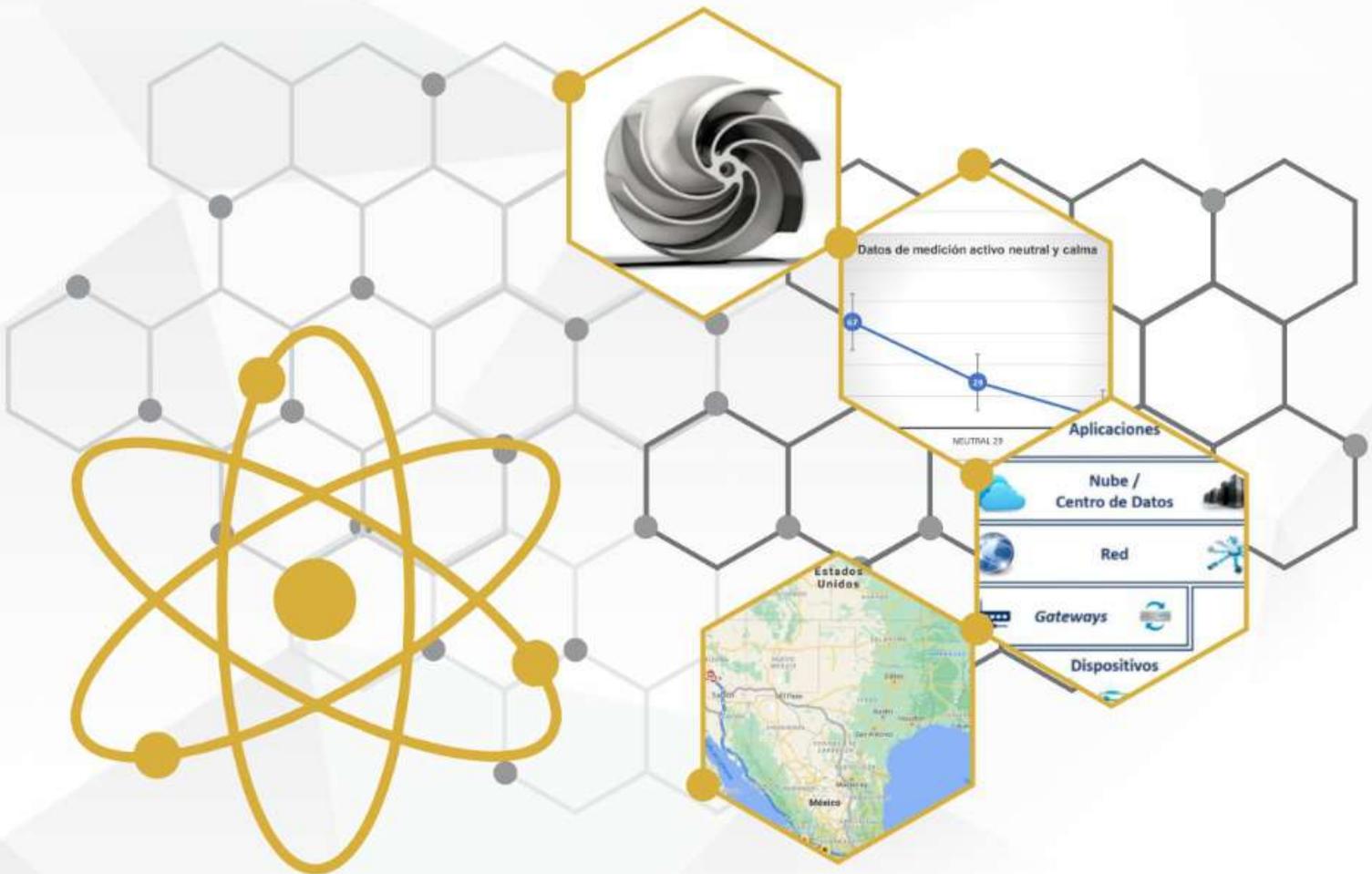
Cultura, conocimiento y divulgación



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



Secretaría  
de Educación  
Gobiernos de Puebla



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA DE  
TECAMACHALCO



EDICIÓN SEMESTRAL  
JULIO - DICIEMBRE 2020  
ISSN:2594-1089

# DIRECTORIO

**Mtro. Omar Chávez Cano**

Dirección General

**C.P. Fabián Rodríguez Cantero**

Director de Planeación y Vinculación

**Dra. Mariana Lobato Báez**

Presidenta de Consejo

**Dra. Dulce María Martínez Ángeles**

**M.C. María Elena Hernández Luna**

**Dr. Luis Alberto Morales Rosales**

**Dra. Mariana Lobato Báez**

**M.C. Martha Irene Bello Ramírez**

**Mtra. Sagrario Alejandre Apolinar**

**M.C. Regina María Medina Sauza**

**M.C. María Elena Hernández Luna**

**Mtra. Judith Hernández Flores**

**MI. Guillermo Córdova Morales**

**MSC. Elmar Montiel Jiménez**

**Ing. Juan Limón Sotarriva**

**Ing. Víctor Torres Pérez**

**Mtro. Rodrigo González Ramírez**

**Ing. Javier Ramírez Pérez**

**Mtra. Maricela Cruz Amaro**



**Mtro. Rafael Ortuño Lucas**

**Ing. Misael Castillo Gutiérrez**

**Mtra. Dalila Flores González**

Consejeros de Contenido y Redacción

**Lic. Iván Guerrero Flores**

Consejero de Impresión, Editor y Diseño de  
Publicación

**Ing. José Enrique Vélez Ortega**

Consejero de Vinculación

## Información Legal

Información Legal, Avance Tecnológico, año 13, No. 26, agosto – diciembre 2020. Es una publicación semestral editada por el Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, Libres, Puebla, C.P. 73780, Tel. (276) 4730828, [www.itslibres.edu.mx](http://www.itslibres.edu.mx), [avancetecnologico@itslibres.edu.mx](mailto:avancetecnologico@itslibres.edu.mx). Reserva de Derechos al uso exclusivo: 04-2017-081513312100-203, y con ISSN 2594-1089 aprobado por el Instituto Nacional de Derecho de Autor. Los artículos presentados expresan la opinión de sus autores y no representan forzosamente el punto de vista del Instituto Tecnológico Superior de Libres. Se prohíbe estrictamente la reproducción total o parcial de este documento sin autorización expresa del Instituto Tecnológico Superior de Libres.

# ÍNDICE

- 1** Análisis de tendencia del uso de tarjetas en México para el primer trimestre del 2021
- 8** Aplicación web para el seguimiento del expediente de tutorías y desempeño académico
- 16** Mejora de la Inspección de la calidad de los moldes de arena, para fundición
- 24** Impacto comercial de la avena forrajera cultivada en Acolman y su competitividad en el extranjero
- 33** Mercado de bonos de carbono en México para proyectos agropecuarios según el protocolo de Kioto
- 39** Mercado de bonos de carbono en México para proyectos forestales según el protocolo de Kioto
- 48** Enfoque por competencias, fortalecimiento de los atributos de egreso en la carrera de IGE
- 57** Análisis Comparativo de Importaciones y Exportaciones de Cerveza en México Enero-Junio 2019-2020 frente al COVID-19
- 66** IOT: Control Remoto de un Motor DC Empleando Ethernet Shield, Arduino y un Servidor WEB
- 77** Competitividad de exportación de las semillas de girasol producidas en el municipio de Zumpango

**87** Competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento en jóvenes universitarios

**96** Caracterización de señales biométricas para medir el estado emocional que presentan los alumnos de nivel superior.

**102** Impacto comercial, productivo y competitivo de rosas en la zona sur occidente Estado de México

**111** Estado del arte sobre experiencia de usuario e interfaz de usuario en aplicaciones web

**119** Impacto del covid-19 en las exportaciones del cacao en México.

**129** Innovación en las organizaciones - efecto de la pandemia Covid-19 en la región de Libres, Puebla

**137** Diseño de un centro biotecnológico (biorreactor) para la obtención de metabolitos a partir del metzal

**145** Tostadora de granos para la elaboración de productos artesanales

**154** Sistema web para la evaluación de impactos ambientales en el cambio de uso de suelo

**164** Estado del arte sobre arquitecturas IoT para el desarrollo de Software

# EDITORIAL

La Revista Avance Tecnológico presenta en su edición semestral agosto - diciembre 2020, veinte artículos científicos tecnológicos generados por miembros de la comunidad del Instituto Tecnológico Superior de Libres y autores de diversas Instituciones como: la Universidad Politécnica de Tecamachalco, el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, la Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, el Instituto Tecnológico de Apizaco, el Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

En la presente edición se describen diversas investigaciones, que incluyen factores de desarrollo económico, agrícola, empresarial, temas de salud y educación.

Una de las investigaciones presenta una solución a la problemática de creación de moldes de arena para fundición de metales, que tiene que ver con el porcentaje de porosidad, teniendo como objetivo garantizar la calidad de la pieza del molde para mejorar su proceso de replicación.

Otra investigación describe un análisis de la actividad agrícola, en específico del cultivo de avena forrajera en el municipio de Acolman Estado de México, obteniendo información que permite reconocer el impacto económico que este genera.

En la presente publicación se integra una investigación de la huella del carbono, con lo que se busca apoyar a las empresas en la reducción de sus emisiones estas pueden ser certificadas o verificadas y se deben traducir a toneladas.

En un aspecto de interés ecológico, se describe un estudio acerca del protocolo de Kioto como acuerdo internacional su objetivo es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), responsables del calentamiento global y del cambio climático.



Como una fusión de áreas de educación y salud, se aborda un estudio de bioseñales del cerebro que permite identificar estados emocionales del ser humano.

En un tema de interés derivado de la pandemia COVID-19 se describe el impacto económico en las exportaciones del cacao en México. Se contrastan estadísticas del año del 2019 con las del año 2020 en los meses de Abril – Julio siendo una parte importante para el producto interno bruto de los estados de Tabasco con un 66% de la producción total, Chiapas con el 33% y el restante corresponde a estados como Oaxaca, Guerrero y Veracruz.

Se presenta un estudio de la producción de Girasol en el Municipio de Zumpango, donde se ubica hoy en día en su mayor auge haciendo referencia a la rentabilidad existente y calidad de la misma semilla, en la que los productores se ven favorecidos por su alto consumo, esto permite que el suelo sea rico en materia orgánica y fortalezca además el cultivo de otras semillas.

Además, se discute un estudio de tipo exploratorio y un corte descriptivo, en el que se toma como base entrevistas realizadas a los productores de la región, con el propósito de identificar la rentabilidad de producción para pequeños y grandes productores.

Estas publicaciones en conjunto con otras de gran interés para la comunidad, forman parte de las áreas de oportunidad para la generación de avances de ciencia aplicada en México.

# **Análisis de tendencia del uso de tarjetas en México para el primer trimestre del 2021.**

*M.A.N. Maribel Rocío Hernández Velázquez<sup>1</sup>, Dra. María Eugenia Estrada Chavira<sup>2</sup>, Sylja Viridiana Guerrero García<sup>3</sup>, Mtro. Guillermo Arredondo Villanueva<sup>4</sup>, Rocío Alejandra Colina Ramírez<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>División de la Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Prolongación 5 de Mayo, No. 10, Tecámac Centro, C.P. 55740, Estado de México.  
maribel\_hernandez@uptecamac.edu.mx*

*División de la Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Prolongación 5 de Mayo, No. 10, Tecámac Centro, C.P. 55740, Estado de México. eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

*<sup>3</sup> División de la Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Prolongación 5 de Mayo, No. 10, Tecámac Centro, C.P. 55740, Estado de México. syljav\_guerrero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup> División de la Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Prolongación 5 de Mayo, No. 10, Tecámac Centro, C.P. 55740, Estado de México.  
guillermo\_arredondo@uptecamac.edu.mx*

*<sup>5</sup> División de la Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Prolongación 5 de Mayo, No. 10, Tecámac Centro, C.P. 55740, Estado de México.  
alejandra\_colina@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

El acceso a productos financieros como los son las tarjetas de crédito y débito tienen una importancia fundamental en el bienestar socioeconómico de un individuo, ya que con la primera le permiten tener acceso a financiamiento para suavizar su consumo ante variaciones en su ingreso, hacer frente a emergencias, hacer inversiones, entre otros y para el caso de las tarjetas de débito utilizar los fondos depositados en la cuenta ahorro. Al paso de los años las instituciones financieras facilitan los procedimientos para sumar más tarjetahabientes, sin embargo para el año 2020 el uso de esta se vio afectado por el confinamiento sanitario Covid-19 por lo que se analizó la tendencia para el primer trimestre del 2021 considerando el escenario de crecimiento planteado por las estimaciones de finanzas públicas 2021, con el objetivo de brindar información que permita la toma de decisiones que beneficie a los usuarios e inversionistas en México.

**Palabras clave:** Tarjeta de crédito, débito

## **Abstract**

*The Access to financial products like credit and debit cards have a fundamental importance in the socioeconomic wellness of a person, because with the first can have access to financing to soften his consumption by facing income variations, also, to face emergencies, to do investments, among others. And in the case of debit cards a person can use the deposits in the saving account. With the pass of the years the financial institutions facilitate the procedures to add more cardholders, however in 2020, the use of debit card has been affected by the sanitary confinement by COVID – 19. That's why the tendency was analysed for the first trimester of 2021 considering a given stage development by public finance estimating 2021, with the objective to give information that allows to make decisions that brings benefit to users and investors in Mexico.*

**Key words:** credit card, debit

## **Introducción**

Empresarios en México se suman para aprovechar los beneficios de la digitalización del mundo financiero, se observa pagar servicios cotidianos, a través de tarjetas de crédito y débito, además tiendas o comercios que antes solo aceptaba pagos en efectivo, ahora aceptan pagos con estos medios; sin embargo para el año 2020 los hábitos de consumo se han modificado y con esto la frecuencia del uso de las tarjetas se modifica ante la pandemia por Covid-19 a partir del mes de abril de dicho año, por lo que se analiza la tendencia de las tarjetas para el primer trimestre del 2021 apegados a las estimaciones del gobierno, con el objetivo de mitigar la incertidumbre en el mercado mexicano.

## **Metodología**

Para la presente investigación se utilizó investigación de documental, con análisis cuantitativo considerando información estadística emitida por la CONDUSEF y BANXICO. Se manejó el modelo de pronóstico promedio móvil ponderado para la estimación de los últimos meses del año y el primer trimestre del 2021 se le dio una ponderación de los últimos tres meses en relación a la información emitida por el Banco de México; es decir que va de menor a mayor por lo tanto la mayor ponderación se le dio al mes más reciente y para el pronóstico de 2021 con datos de 2020, con el objetivo de analizar la tendencia del uso de las tarjetas de crédito y débito en México debido a que la pandemia por Covid-19 ha generado incertidumbre en los mercados y por lo tanto genera expectativa por parte de los tarjetahabientes.

## **Desarrollo**

A lo largo de los años las tarjetas tanto de crédito como de débito han cobrado importancia con los avances tecnológicos, se registra una gran trayectoria a partir de “1949 cuando quedó registrada la invención a nombre de Frank McNamara, dueño de la empresa Hamilton Cred Corporation”, la historia relata que una noche el empresario se encontraba en una cena con sus abogados y al querer pagar la cuenta se percató que había olvidado su cartera con gran pena le habló a su esposa para que le llevara dinero, este acontecimiento le generó un impacto en su vida que en 1950 creó una tarjeta de pago que permitiera pagar sin cargar efectivo y que esta fuera aceptada por diferentes negocios así surgió la primera tarjeta de crédito Diner’s club, al principio solo 14 negocios la aceptaban, para 1958 se creó la tarjeta de crédito Bankamericard hoy VISA y en México la primera tarjeta de crédito en 1968 denominada Bancomático por la institución financiera Banamex (SHCP, 2020).

A partir de ese momento las instituciones financieras comenzaron a emitir sus propias tarjetas de crédito y débito, el punto crucial para los usuarios es el saber manejarlas para sacarles en máximo provecho; el tener acceso a estas permite tener financiamiento sin interés siempre y cuando se pague el saldo total del corte de cada periodo, algunas instituciones financieras ofrecen recompensas por el uso; por ejemplo en algunos casos ofrecen puntos que permiten hacer compras de bienes, servicios o viajes, además se puede hacer uso de las tarjetas de crédito cuando haya un suceso inesperado e incluso disponer de efectivo aunque este último genera intereses, todo esto queda registrado en un estado de cuenta con el objetivo de realizar análisis para la toma de decisiones de los tarjetahabientes.

A partir de 2018 se comenzó a emitir tarjetas bancarias con tecnología contactless para evitar el contacto directo con terminal punto de venta (TPV), estas también conocidas como tarjetas de proximidad donde solo es necesario acercar la tarjeta a la terminal sin tener que pasarla por una TPV, con respecto a la seguridad del uso de estas se tiene un NIP de seguridad, métodos

biométricos como lo es el reconocimiento facial o por huella dactilar, todo esto para incrementar la confianza de los usuarios.

Otro aspecto que la tecnología ha beneficiado es el sistema bancario debido a la evolución a través de banca distancia pues a través de las plataformas financieras se permite el manejo de dinero sin necesidad de desplazarse a las sucursales, estas operaciones no generan comisiones, los canales que conforman la banca a distancia son la Banca telefónica y Banca en línea, servicios de utilidad cuando no se puede salir como lo es por enfermedad o confinamiento por la pandemia, entre otros.

Para el año 2020 la pandemia del Covid-19 ha tornado un panorama complejo para la economía mundial, datos de la Comisión Nacional para la Protección de Defensa de los usuarios de servicios financieros (CONDUSEF) han revelado que se ha reflejado una disminución del uso de las tarjetas de débito y crédito como medio de pago esto debido a las expectativas que los consumidores tienen desde abril del presente año como se observa en la tabla 1.

CONDUSEF señaló que, tras los efectos de la pandemia, los usuarios han preferido disminuir sus hábitos de pagos con tarjetas bancarias, el monto de las operaciones ha reflejado una contracción considerable en armonía con la actividad económica, información expuesta por el Banco de México (Banxico) sobre los movimientos de las tarjetas de débito en abril del 2020 hubo una disminución del 14.17% en monto y 12.42% en operaciones comparadas con datos del 2019. Por otro lado con respecto a las tarjetas de crédito las bajas fueron de 32.49% y 33.9% respectivamente. Pero tras los meses más estrictos del confinamiento sanitario el pago de las personas principalmente mediante las tarjetas de crédito nuevamente va en aumento ya que las tarjetas de crédito prefieren tenerlas como reserva antes situaciones de emergencia adversas.

En la tabla se observa una restricción del uso de las tarjetas tanto de débito y crédito debido a la incertidumbre en el mercado haciendo que los consumidores modifiquen los hábitos de consumo siendo más precavidos al recurrir a recursos propios utilizado en mayor frecuencia la tarjeta de débito.

Monto Millones de pesos)	Tarjeta de débito			Tarjeta de crédito		
	2019	2020	var%	2019	2020	var%
Enero	117901	135723	15.116072	81018	87871	8.45861414
Febrero	104125	123411	18.5219688	72217	80883	11.9999446
Marzo	119536	129569	8.39328738	84304	80700	-4.27500474
Abril	114688	98435	-14.1714914	79153	53431	-32.4965573
Mayo	124035	117592	-5.19450155	89315	65856	-26.2654649
Junio	123315	119130	-3.39374772	85651	66841	-21.9612147
<b>SUMA</b>	<b>703600</b>	<b>723860</b>	<b>2.87947698</b>	<b>491658</b>	<b>435582</b>	<b>-11.4054892</b>

Operaciones (Millones)

Enero	225.8	265.2	17.44907	82.1	89.6	9.13520097
Febrero	211.3	257.9	22.0539517	77.8	88	13.1105398
Marzo	244.1	264.2	8.23433019	89.9	86.7	-3.55951057
Abril	236.6	207.2	-12.4260355	87.6	57.9	-33.9041096
Mayo	251.8	230.0	-8.65766481	91.9	63.4	-31.0119695
Junio	251.1	231.3	-7.88530466	89.7	66.8	-25.5295429
<b>SUMA</b>	<b>1420.7</b>	<b>1455.8</b>	<b>2.47061308</b>	<b>519</b>	<b>452.4</b>	<b>-12.8323699</b>

Tabla 1. Comparación del monto y operaciones con tarjetas de crédito y débito Enero-Junio 2019-2020.

Ante esta situación la banca comercial ha lanzado una serie de programas de reestructura financiera como medidas de protección tanto para ellos como para los usuarios durante la contingencia; un ejemplo de esto es BBVA Bancomer en el que pone a disposición de sus clientes aplazamiento de las tarjetas de crédito de hasta 4 meses para aquellos que lo soliciten y una reducción de su línea de crédito al 50%,"todas sus compras se irán a 36 meses con intereses a una tasa preferencial, cuando pasen los cuatro meses del aplazamiento y se reactive la obligación de pago, tendrá que pagar el saldo original más lo correspondiente al plan de 36 meses de lo hayan comprado" (BBVA, 2020).

Sin embargo de lado de la demanda datos revelados por el Banco Mundial en el 2020 "alrededor de 2500 millones de personas no utilizan servicios financieros formales y el 75% de los pobres no tienen cuenta bancaria. La inclusión es la clave para reducir la pobreza e impulsar la prosperidad" ya que esta ayuda a las familias a planificar y atender necesidades básicas. Al respecto la Comisión Nacional Bancaria y de Valores presentó el panorama anual de inclusión Financiera 2020 en el que establece provisión de servicios en materia de medios de pagos en el que se contempla el incremento de infraestructura financiera, elaboración y políticas públicas que favorezcan al público en general que dese tener acceso a las tarjetas bancarias.

## Resultados

Con el objetivo de mitigar la incertidumbre en el mercado con respecto al uso de las tarjetas de crédito y débito se realizó estimación del uso de noviembre y diciembre de 2020 y el primer trimestre del 2021 a través del modelo de pronóstico promedio móvil ponderado considerando los tres últimos periodos.

Periodo	2018	2019	2020	2021	Variación 2018 2019	Variación 2019 2020	Variación 2020 2021
Enero	555047975 3	641673311 4	721270720 6	694735495 6	15.6068195 7	12.4046625 9	- 3.67895496
Febrero	549087595 7	629790676 8	704460122 1	703694847 7	14.6976696 9	11.8562322 4	- 0.10863275
Marzo	572333505 8	657549303 0	678286629 7	702889348 7	14.8891854 6	3.15372956 3	3.62718619 1
Abril	549180805 8	646137582 6	506219977 5		17.6548007	21.6544601	-
Mayo	590671744 6	688228256 7	591768087 0		16.5161975 3	- 14.0157235	-
Junio	598447777 8	696552083 1	619900953 7		16.3931271 7	- 11.0043644	-
Julio	611718010 1	693617059 2	669685090 1		13.3883664 9	- 3.45031437	-
Agosto	601003759 9	689823353 4	698816499 9		14.7785420 7	1.30368833 6	
Septiembre	592597572 1	672179429 5	689541964 0		13.4293256	2.58302079 7	
Octubre	594004126 2	672301205 1	730700078 8		13.1812348 3	8.68641515 3	
Noviembre	712868202 2	815668420 5	711975928 6		14.4206485 9	- 12.7125789	-
Diciembre	779571886 6	884456985 6	713106380 7		13.4541920 8	- 19.3735374	-

Tabla 2. Promedio mensual del monto operado a través de tarjetas en México

Se pronostica una contracción del 3.67 % para enero teniendo una recuperación del 3.62% a partir de abril del 2021 considerando los criterios de política económica planteados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público para el 2021, fundamentado en el ritmo de la pandemia para que se reactiven todos los sectores económicos y con esto se incremente el nivel de empleos e ingreso de los consumidores mejorando las expectativas del uso de las tarjetas de crédito y débito se muestra gráficamente la evolución del uso de las tarjetas desde el 2019 hasta el primer trimestre del 2021, ver figura 1.

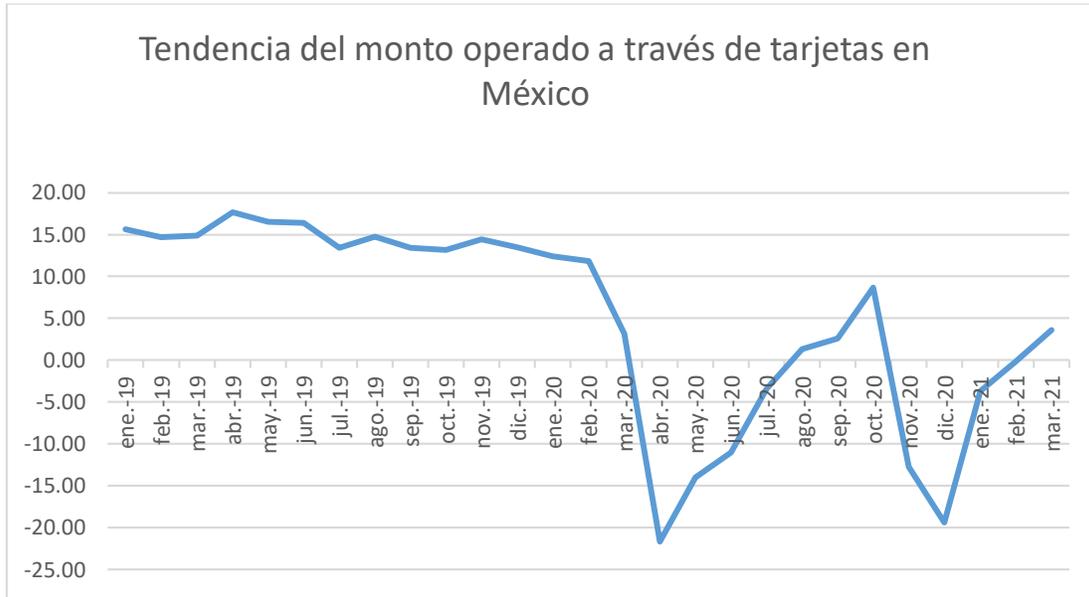


Figura.1 Tendencia porcentual de operaciones a través de tarjetas

El promedio mensual del monto operado a través de tarjetas en el mes de abril mostro una significativa caída con respecto a monto como operaciones del 21.65 % 2019 con respecto al mismo lapso del año pasado, reveló datos del Banxico, esto por el nivel de incertidumbre en el mercado a partir de ese mes cuando se comenzaron a aplicar las medidas de confinamiento por parte de las autoridades de salud para mitigar el contagio por Covid-19, sin embargo para el 2021 se pronostica un incremento para este mismo mes. Otra variable de análisis para la afectación del uso de las tarjetas de crédito es el comportamiento de las tasas de interés ver figura 2.

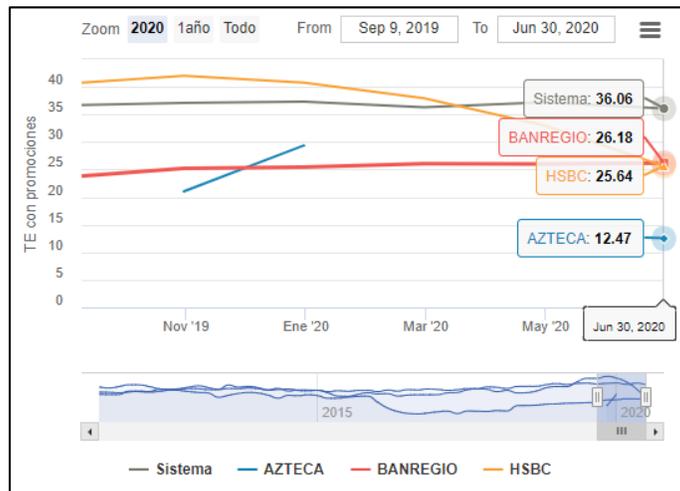


Figura 2. Tasa de interés promedio para tarjetas de crédito

En la gráfica se muestra una serie bimestral de la tasa efectiva con promociones de tarjetas otorgadas en el último año para clientes no totaleros, exponiendo instituciones financieras con la menor tasa en el mercado, presentando una disminución de las tasas de interés. Si la política económica aplicada para este rubro sigue con esa tendencia la recuperación para el 2021 será positiva aunque un poco lenta debido a la susceptibilidad actual de los mercados consecuencia de la pandemia por Covid-19.

## **Conclusiones**

La finalidad de este análisis es proporcionar al público en general elementos para la toma de decisiones y fomentar la competencia en el mercado, la información de este reporte proviene principalmente de BANXICO y CONDUSEF los indicadores que se presentan se obtuvieron de una agregada de información individual a través del promedio móvil ponderado para noviembre y diciembre del 2020 y para el primer trimestre del 2021. En el que se puede determinar que se genera una ligera recuperación a partir de abril del 2021.

Las reducciones a las tasas de interés por parte del Banco Central es otra variable que sustenta la ligera recuperación del uso de las tarjeta de crédito y débito va de la mano con el crecimiento económico del país a pesar de las reservas preventivas por parte del sector empresarial y la cautela de la banca ya que han reducido la línea de crédito por las condiciones del mercado.

Las expectativas para la recuperación para el PIB en México son del 4.6% dado a conocer la secretaría de Hacienda y Crédito Público para el próximo año, considerando que esta mejoría genera un efecto multiplicador positivo para los empresarios y Guillermo Escobar vicepresidente ejecutivo comercial de Mastercard para México y Centroamérica estima que para el 2021 el uso de contactless se va a incrementar, lo que implica la educación financiera del uso de tarjetas sin contacto debido a la pandemia por Covid-19 ya que desde que inicio la pandemia 20 millones de personas se han sumado a compras en línea y no solo en el país sino en toda Latinoamérica.

El incrementar las formas de pago y el contar con medios que faciliten las compras los consumidores empujan al crecimiento del PIB país generando un efecto positivo en empleo, ingreso, demanda de los consumidores en general en todos los sectores económicos.

## **Referencias**

Banco Mundial. (16 de 07 de 2020) *Inclusión Financiera*:  
[bancomundial.org/es/topic/financialeconomicinclusion/overview](https://www.bancomundial.org/es/topic/financialeconomicinclusion/overview)

BANXICO. (19 de 09 de 2020). *Información comparativa de costos de tarjetas de crédito*.  
<https://www.banxico.org.mx/tarjetascat/>

BANXICO. (01 de 10 de 2020). *Sistema de Información económica*.  
<https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=21&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF888&locale=es>

BANXICO. (06 de 2020). *Transparencia y competencia del Sistema Financiero*.  
<https://www.banxico.org.mx/PortalTranspCompSistFin/>

BBVA. (13 de Octubre de 2020). *BBVA Bancomer*.  
<https://www.bbva.mx/personas/landings/programa-apoyo-covid.html#tar>

CEF. (11 de Marzo de 2020). *Política Nacional de Inclusión Financiera*.  
[https://www.afi-global.org/sites/default/files/publications/2020-04/ES\\_Strategy\\_National\\_Financial\\_Inclusion\\_Strategy.pdf](https://www.afi-global.org/sites/default/files/publications/2020-04/ES_Strategy_National_Financial_Inclusion_Strategy.pdf)

CONDUSEF. (10 de Octubre de 2020). *CONSUSEF Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros*.  
<https://www.condusef.gob.mx/?p=contenido&idc=1466&idcat=1>

INEGI. (12 de octubre de 2020). *Crédito y cuentas bancarias*.  
[https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m\\_creditos\\_cuentas\\_bancarias.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ce/2009/doc/minimonografias/m_creditos_cuentas_bancarias.pdf)

INEGI. (30 de 06 de 2020). *Encuesta Nacional de Inclusión Financiera 2018*.  
<https://www.inegi.org.mx/rnm/index.php/catalog/434/datafile/F9>

Jay Heizer, B. R. (2009). *Principios de Administración de operaciones*. México: Pearson.

PROFECO. (23 de 08 de 2020). *Procuraduría Federal del Consumidor*.  
<https://www.gob.mx/profeco/documentos/las-tarjetas-de-credito-usalas-a-tu-favor?state=published>

SHCP. (23 de 09 de 2020). *Secretaría de Hacienda y Crédito Público*.  
<https://www.gob.mx/shcp/es/articulos/quieres-conocer-la-historia-de-la-tarjeta-de-credito?idiom=es>

# **Aplicación web para el seguimiento del expediente de tutorías y desempeño académico**

*Y. Vera Sotero<sup>1</sup>, D. M. Vilchis Martínez<sup>2</sup>, A. González Guadarrama<sup>3</sup>, A. Guerrero Alonso<sup>4</sup>*

*<sup>1</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, L201607042@vbravo.tecnm.mx*

*<sup>2</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, L201607043@vbravo.tecnm.mx*

*<sup>3</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, ambar.gg@vbravo.tecnm.mx*

*<sup>4</sup>Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo, araceli.ga@vbravo.tecnm.mx*

## **Resumen**

En el presente artículo se describe la implementación de una aplicación web para realizar la gestión tutorial dentro del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo (TESVB). Dicha aplicación se desarrolla para el control del expediente del tutorado así como analizar las diferentes áreas: datos generales, antecedentes académicos, datos familiares, hábitos de estudio, formación integral/salud y área psicopedagógica para mostrar el desempeño académico de cada estudiante respecto a variables de impacto tratadas por medio de un modelo de inteligencia artificial, además se describen las actividades de cada uno de los usuarios (Desarrollo académico, Coordinador Institucional, Departamento académico, Coordinador de departamento, Tutor y Tutorado), una vez declaradas sus funciones podrán entrar al sistema para actualizar la información y poder visualizar las estadísticas generadas de cada área y generar reportes respecto al cuerpo estudiantil. El sistema será realizado mediante las fases de la metodología MEDSI para desarrollo de sistemas de información.

**Palabras clave:** *Alumno, Tutor, Estadística, Análisis.*

## **Abstract**

*This article describes the implementation of a web application to carry out the tutorial management within the Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo (TESVB). This application is developed to control the student's record as well as to analyze the different areas: general data, academic background, family data, study habits, comprehensive training / health and psychopedagogical area to show the academic performance of each student regarding variables of impact treated by means of an artificial intelligence model, in addition, the activities of each of the users are described (Academic Development, Institutional Coordinator, Academic Department, Department Coordinator, Tutor and Tutored), once their functions have been declared they will be able to enter the system to update the information and be able to view the statistics generated for each area and generate reports regarding the student body. The system will be carried out through the phases of the MEDSI methodology for the development of information systems.*

**Key words:** *Student, Tutor, Statistics, Analysis.*

## Introducción

Hoy en día tanto en escuelas públicas y privadas han puesto en marcha el uso de las tutorías académicas con el fin de orientar, dirigir y disminuir el índice de deserción escolar y el alto índice de reprobación en las materias; para lo cual el uso de expedientes es altamente necesario ya que su propósito es interactuar con el tutorado, de esta forma extraer, organizar y/o sistematizar información clara de cada uno para el seguimiento del aprendizaje y trayectoria escolar así como el desempeño académico de cada alumno. Las áreas que comprende dicho expediente. El sistema presenta a los actores del programa institucional de tutoría dictado por el TECNМ, un panorama general de la situación en las distintas áreas del expediente mediante gráficas de histograma, además del tipo de desempeño académico del estudiante (malo, regular, bueno, excelente), para posteriormente llevar a cabo una toma de decisiones a base de la información presentada por cada categoría y se imprime el resultado mediante un reporte en formato PDF, ya sea de manera grupal, por generación, programa educativo o general de la institución.

## Metodología

MEDSI es una metodología estructurada para desarrollar sistemas de información para organizaciones de cualquier tipo. Contreras (2014).

## Características

- Es estructurada. Utiliza diferentes métodos y técnicas guiando paso a paso el proceso.
- Es completa. Cubre todas las distintas fases del ciclo de desarrollo de un sistema.
- Es modificable y adaptable. El grupo de desarrollo puede modificar, bien para introducir nuevos elementos como para eliminar.

## Análisis de datos

Se encuentra la clasificación de las variables sobresalientes del expediente abarcando todas las áreas que este compone, además de los datos que también serán tomados en cuenta para el modelo de predicción de Inteligencia Artificial Stochastic Gradient Descent (ver figura 1).

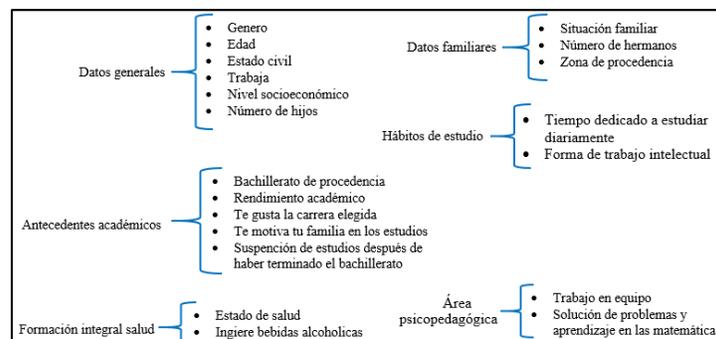


Figura 1. Datos de entrada para el modelo de predicción.

## Diagrama de flujo y usuarios del sistema

En el siguiente diagrama de actividades (ver figura 2) se visualizan los distintos usuarios que interactúan con el sistema y las acciones que desempeñan.

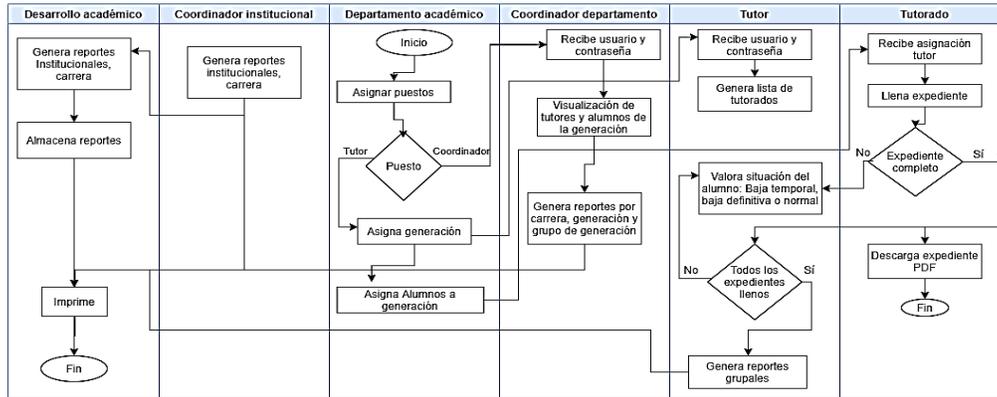


Figura 2. Diagrama de flujo.

## Modelo Entidad-Relación

La creación del modelo E-R se realizó aplicando las reglas de normalización para evitar errores de redundancia de información así como la integridad de la misma (ver figura 3).

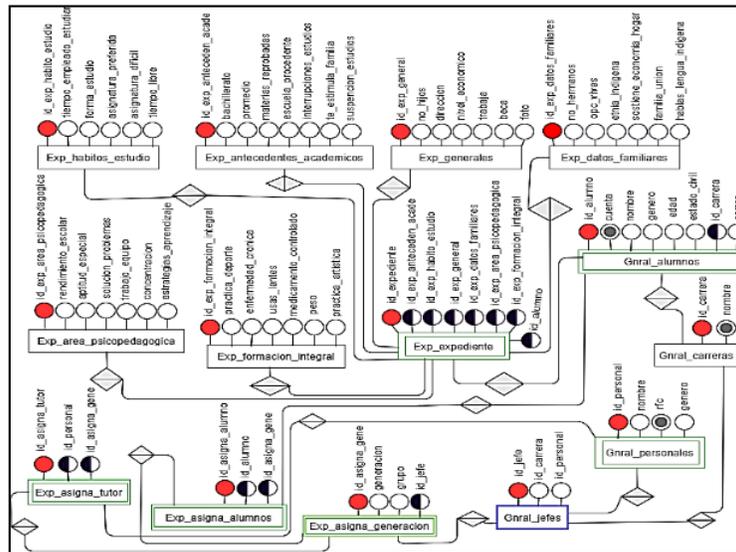


Figura 3. Modelo E-R.

## Modelo de predicción en Orange (Stochastic Gradient Descent (SGD))

El SGD (stochastic gradient descent) o descenso por gradiente estocástico es una modificación del descenso por gradiente original. En el descenso por gradiente original, se deben calcular los gradientes para todos los datos de entrenamiento para poder realizar una iteración, SGD soluciona este problema calculando una estimación entrenando por lotes de  $n$  muestras de entrenamiento (ver figura 4).

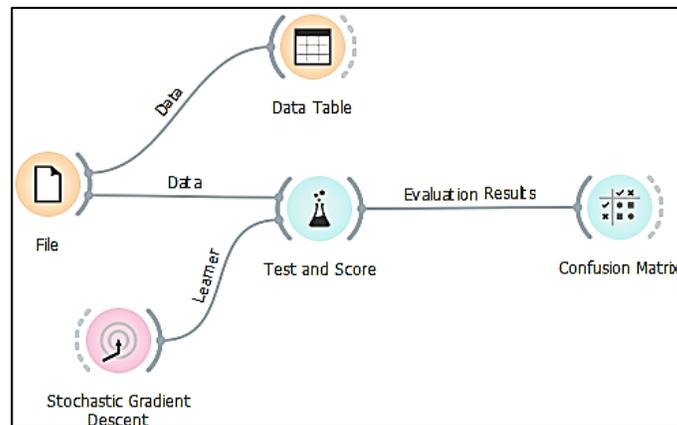


Figura 4. Modelo de predicción.

## Resultados y discusión por fase de la metodología MEDSI

**Fase 1:** Definición del proyecto: En esta primer etapa se realizó un informe para verificar la factibilidad del proyecto a partir de una entrevista donde aplicaba para los alumnos haciendo cuestionamientos referentes al proceso de llenado del expediente y para los tutores una entrevista enfocada al seguimiento del mismo documento, obteniendo respuestas positivas por ambas partes para dar paso al desarrollo del proyecto presente.

**Fase 2:** Análisis del contexto: Actualmente en el Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo no se cuenta con un sistema que permita optimizar el proceso de llenado del expediente de tutorías, además dicho seguimiento no se lleva de acuerdo a los lineamientos establecidos en el Tecnológico Nacional de México, cada carrera e incluso tutor lo interpreta de forma personal y como consecuencia existen diversas variaciones en tal situación, es importante mencionar que para los alumnos el proceso de llenar dicho formato en Excel les resulta tedioso e incluso confuso, lo que dificulta el llenado en las áreas correspondientes.

**Fase 3:** Definición de los requerimientos: El jefe de departamento académico realiza la asignación de tutores, coordinadores y grupos de tutorías, por ende los alumnos pueden realizar el llenado del expediente solicitado, para que así los encargados del Departamento de Desarrollo Académico tengan acceso a las estadísticas y reportes de acuerdo a la información de los estudiantes, permitiéndoles hacer incluso análisis de la situación y a los estudiantes descargar su expediente y actualizar cada semestre los datos.

**Fase 4:** Diseño preliminar: Los módulos con que cuenta el sistema son básicamente las sesiones para cada usuario que tenga acceso al sitio, en este caso:

- Departamento académico: Le corresponde la asignación de tutores y coordinadores, así como la creación de grupos de tutorías por generación.
- Tutorado: Llenado y actualización del expediente.
- Tutor: Visualización de los grupos de tutorías asignados, estadísticas, desempeño académico y generación de reportes por grupo.
- Coordinador de departamento: Estadísticas y reportes por grupo, generación o programa educativo.
- Coordinador institucional: Estadísticas y reportes por programa educativo e institucional.
- Desarrollo académico: Estadísticas y reportes programa educativo e institucional.

**Fase 5:** Diseño detallado: Se realizó un prototipo del sistema en el software Balsamiq Mockups.

**Fase 6:** Construcción del sistema: Aún con el prototipo se tuvieron algunos cambios buscando siempre una mejor adaptación y comunicación efectiva de tal modo que se presentan algunas de las interfaces principales a continuación:

Departamento académico: En este apartado podrá dar de alta y baja tanto tutores como coordinador del programa educativo (ver figura 5).

Desarrollo académico: Visualización de las gráficas por programa educativo (ver figura 6).



Figura 5. Tutores y coordinadores.



Figura 6. Estadísticas.

Coordinador institucional: Reporte de las estadísticas generadas (ver figura 7).



Figura 7. Reporte.

Tutor: Desempeño académico, se obtiene por medio de la información proporcionada por la base de datos recopilada del expediente que es tratada con las variables más sobresalientes en el modelo de predicción Stochastic Gradient Descent en Orange para ser ilustrada en web (ver figura 8).

Cuenta	Nombre	Desempeño Académico
20160703	ARIAS TELLEZ GLORIA MARIA	REGULAR
2016704	AVILA CRUZ ARMANDO	MEDIO
20160705	AYBAR HERNANDEZ JOSE URIEL	REGULAR
20160706	CATARINO GALICIA LIZBETH	EXCELENTE
20160707	CRUZ ROJAS ELIZABETH	MALO

Figura 8. Desempeño académico.

**Fase 7:** Pruebas del sistema: Las pruebas se realizaron con cada uno de los usuarios que tienen un rol en el sistema dentro de la institución, principalmente con los alumnos que son quienes cumplen una de las funciones más importantes en el proceso después del encargado del departamento académico.

**Fase 8:** Implantación del sistema: Se alojó el sistema en un servidor del Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo (TESVB), cumpliendo su función para cada usuario.

En primer lugar se desarrollaron interfaces para llevar a cabo la recolección de información de cada tutorado, la cual queda almacenada en la base de datos para su consulta únicamente para fines académicos. Cabe mencionar que el acceso al sistema es por usuario y contraseña implementando el cifrado por CSRF "token". El tutorado ingresa al sistema utilizando sus credenciales adecuadas (correo y contraseña), para posteriormente llenar cada apartado del expediente, comenzando con datos generales para avanzar a las pestañas siguientes se realizaron validaciones de formulario como campos obligatorios, caracteres numéricos o alfabéticos, entre otros, de esta forma se evita el ingreso de datos erróneos en la base de datos. Al término de la captura de información el alumno obtiene un documento en formato PDF de su expediente (ver figura 9).

Datos Generales		
Estudiante	Sexo *	Fecha de nacimiento
DANIELA MICHELLE VILCHIS MARTINEZ	Femenino	14 / 10 / 1998
Edad	Lugar de nacimiento	Dirección *
		Estado de México
Estado civil *	No. Hijos *	e-mail
Soltero	0	danysmichi@gmail.com
Tel. Casa	Celular *	Programa educativo
7228832212	7228832278	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
Periodo	Semestre	Grupo *
SEPTIEMBRE 2019-FEBRERO 2020	SEPTIMO	702

Figura 9. Llenado del expediente.

El tutor puede visualizar la lista general y expediente de los tutorados asignados (ver figura 10). Cuando los expedientes se encuentran llenos puede acceder al apartado de estadísticas donde se muestra la información de las variables más importantes mediante gráficas de histograma.

PROGRAMAS EDUCATIVOS > LISTA

INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES  
GENERACIÓN 2016 GRUPO 1

Buscar

Cuenta	Nombre	Acciones	Expediente	Canalización			
201607003	ARIAS TELLEZ GLORIA MARIA						
201607004	AVILA CRUZ ARMANDO						
201607005	AYBAR HERNANDEZ JOSE URIEL						
201607008	CATARINO GALICA LIZBET						
201607009	CRUZ ROJAS ELIZABETH						

Figura 10. Lista de tutorados.

Las gráficas se realizaron por la categoría sexo, además de forma general (ver figura 11). Se exporta el reporte en formato PDF de los resultados obtenidos. Cada usuario del sistema de acuerdo a su rol y privilegios puede acceder a las gráficas de forma grupal, por generación, programa educativo e institucional.

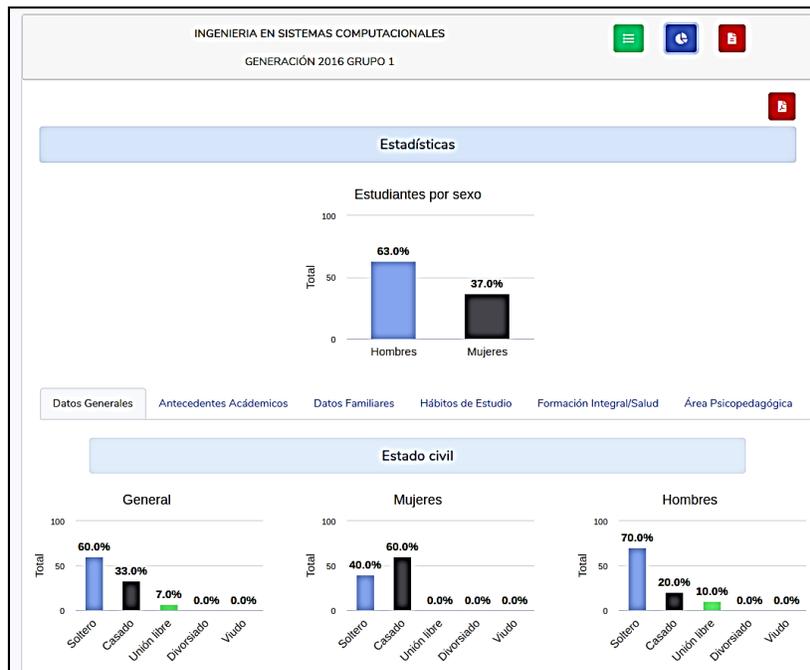


Figura 11. Gráficas.

## Conclusiones

Es muy importante que el tutor tenga acceso a la información de los tutorados, por ende generar un sistema inteligente para gestionar el programa de tutorías haciendo uso de las nuevas tecnologías resulta trascendental, ya que la información que se maneja esta digitalizada y almacenada en un

servidor que provee lo necesario tanto al administrador como usuario para poder obtener como documento final el expediente del estudiante de una manera más óptima así como estadísticas y reportes de datos en áreas específicas del cuerpo estudiantil, evitando así al tutor la tediosa búsqueda de expediente tras expediente, todo se soluciona mediante consultas de información desde la base de datos permitiendo que el sistema haga la mayor parte del trabajo. El proceso de desarrollo del sistema fue un tanto complejo, desde construir la base de datos hasta la implementación de este, ya que se debe tener un control total de la información tanto del tutorado como del resto de los usuarios manteniendo siempre su información segura, en la programación de las interfaces se diseñaron y aplicaron distintos modelos para poder deducir cual era el más apto para los usuarios. Además la parte gráfica de las estadísticas permite a los encargados del Departamento de Desarrollo Académico poder hacer un análisis de los datos proyectados y de esta manera poder llegar a tomar alguna decisión respecto a los alumnos en las diversas áreas que el expediente comprende, principalmente el desempeño académico de cada alumno el cual se les muestra a los tutores en forma de lista con su resultado correspondiente un vez tratada la información recopilada en el modelo de predicción de Orange.

## Referencias

- Barahona, P. (2014). *Factores determinantes del rendimiento académico de los estudiantes de la universidad de Atacama*. Universidad de Atacama.
- Bojorque, G. (2016). *Variables personales relacionadas con el rendimiento académico*. Ecuador.
- Contreras, J. (12 de septiembre de 2014). Wordpress. *Metodología MEDSI*. <https://juancontre.wordpress.com/2012/09/13/metodologia-medsil/>
- Edel, R. (2000). *Factores asociados al rendimiento académico*. México.
- Forjado, F. (2007). *Análisis de rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares*.
- Guzmán, B. (2012). *Modelos predictivos y explicativos de rendimiento académico universitario : caso de una institución privada en México*. Madrid.
- Hijinio, C. (2007). *Predicción de rendimiento académico aplicando técnicas de minería de datos*. Lima: Perú.
- TECNM. (2015). *Capítulo 15. Lineamiento para la operación del programa institucional de tutoría*. [http://www.itnogales.edu.mx/descargas/LIENAMIENTOS%202015%20TECNM/PROGRAMA%20INSTITUCIONAL%20DE%20TUTOR%C3%8DA\\_TecNM.pdf](http://www.itnogales.edu.mx/descargas/LIENAMIENTOS%202015%20TECNM/PROGRAMA%20INSTITUCIONAL%20DE%20TUTOR%C3%8DA_TecNM.pdf) Joaquín, C. (2007). *Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos*. Bogotá : Colombia.

# **Mejora de la Inspección de la calidad de los moldes de arena, para fundición**

*J. Ramírez Pérez,*

*Departamento de Ingeniería Industrial, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real  
S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México. 1905ramirezjav@gmail.com*

## **Resumen**

La fundición es el método más antiguo de cambio de forma que se conoce, consiste en hacer un modelo, con el cual se realizara el molde de arena, para que en este se vierta el metal en estado líquido, y que al enfriarse se obtenga una pieza con la forma del módelo. En este trabajo se abordar un problema que con frecuencia se presenta en los moldes de arena para fundición de metales, que tiene que ver con el porcentaje de porosidad de dicho molde, La base de este proyecto se presentó en un trabajo de residencia profesional en el ITSLibres, en el cual se propuso el uso de la visión artificial para poder evaluar el nivel de porosidad existente en los moldes, teniendo como objetivo garantizar la calidad del molde y este a la vez se pueda utilizar con la certeza para fabricar piezas de calidad.

**Palabras clave:** *Modelo, molde, visión artificial, porosidad.*

## **Abstract**

*Casting is the oldest known method of changing the shape, it consists of making a model, with which the sand mold will be made, so that the metal is poured into it in a liquid state, and that when it cools, a part in the shape of the mold. This work addresses a problem that frequently occurs in metal casting sand molds, which has to do with the percentage of porosity of said mold. The basis of this project was presented in a professional residency work at the ITSLibres, in which the use of artificial vision was proposed to be able to evaluate the level of porosity in the molds, with the objective of guaranteeing the quality of the mold and, at the same time, it can be used with certainty to manufacture quality parts.*

**Key words:** *model, Mold, artificial vision, Porosity*



molde se rellenaran con metal fundido, y si se requiere que las piezas sean huecas, es necesario insertar un corazón en esa zona del molde, Los moldes pueden ser permanente y no permanentes. Los primeros normalmente son de acero y tienen un recubrimiento de material refractario, para que estos puedan soportar altas temperaturas, (el material refractario tiene una temperatura de fusión de más de 3000 °C), por lo que estos moldes soportan bastante bien la colada (se denomina así al vaciado del metal líquido en el molde), pero solo se ocupan para ciertos tipos de fundición. El segundo grupo de moldes normalmente son de arena (o cerámica), que en su versión más sencilla constan de dos partes, la base y la tapa, la tapa, según se observa en la figura 4 es mucho más elaborada, ya que aquí se localiza el vertedero (conducto de alimentación del metal) y la mazarota, que es una cavidad con excedente de metal fundido, de donde se ira alimentando la pieza, cuando se esté enfriando y que como consecuencia se esto la pieza se esté contrayendo. Se manufactura por separado cada parte (la base y la tapa), a grandes rasgos consiste en colocar arena previamente mezclada con un aglutinante, en una caja, se esparce la arena por toda la superficie, posteriormente se coloca el modelo, se agrega más arena y se comprime, para que se obtenga la forma del modelo, posteriormente este se extrae el modelo, este método se practica tanto en la base como en la tapa y finalmente se junta la base con la tapa quedando lo huecos necesarios para verter el metal.



Figura 3. Muestra la base y la tapa del molde de arena

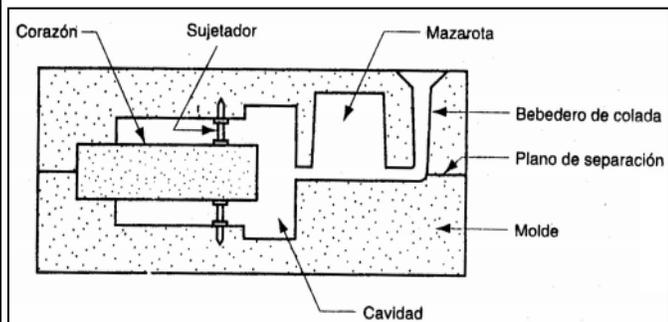


Figura 4. Muestra las partes principales de un molde de arena

## Porosidad

Como ya se mencionó con anterioridad, la porosidad es determinante en la calidad de la pieza fundida, esta debe estar en el orden de entre 15 y 50%, Everton, S. K., (2016), ya que por abajo de este valor el arena no deja escapar los gases que produce la colada y la pieza sale con micro burbujas, por el contrario, si la porosidad está por encima del límite, la superficie sale rugosa ya que la colada penetra en el arena. La porosidad, es una consecuencia del tamaño de los poros. El estudio de estos ayudará a controlar la calidad del molde y a mejorar la calidad de las piezas fabricadas, lo cual genera ahorro sustancial, de mano de obra, tiempo materia prima del molde y sobre todo de metal fundido, esto se abordará en la metodología.

## Visión Artificial

La visión es uno de los mecanismos sensoriales de percepción más importante en el ser humano. Considerando que la vista es relativamente limitada, para el análisis de imágenes pequeñas como lo es el caso de los poros en un molde de arena, se recurre a la automatización del proceso de la percepción visual mediante tratamiento de imágenes digitales (García, 2001). La visión artificial por computador es la capacidad de la máquina para reducir la estructura y las propiedades del mundo tridimensional a partir de una o más imágenes bidimensionales. Se suele distinguir en tres procesos, que en ocasiones se traslapan, que son, procesamiento, análisis y aplicaciones. El procesamiento implica la manipulación de las imágenes vistas como señales digitales, para extraer la información más elemental. El análisis se enfoca a determinar ciertas estructuras elementales tales como bordes

o regiones, así como las relaciones entre ellas, y finalmente las aplicaciones tratan de dar solución a los problemas relacionados con ciertas situaciones del mundo real, como pueden ser, reconocimiento, movimiento, reconstrucción 3D (García, 2001).

## Imágenes digitales

Una imagen digital o gráfico digital es una representación bidimensional de una imagen a partir de una matriz numérica. Dependiendo de si la resolución de la imagen es estática o dinámica, puede tratarse de una imagen matricial (o mapa de bits). El mapa de bits es el formato más utilizado en informática.

## Pixel

El píxel (px) es la unidad menor homogénea de visualización de una imagen digital. Si aplicamos el zoom sobre ella observaremos que está formada por una parrilla de píxeles como se puede ver en la (figura 5). Las cámaras digitales y los escáneres capturan las imágenes en forma de cuadrícula de píxeles denominada matriz, esta a su vez contiene información para el uso digital.

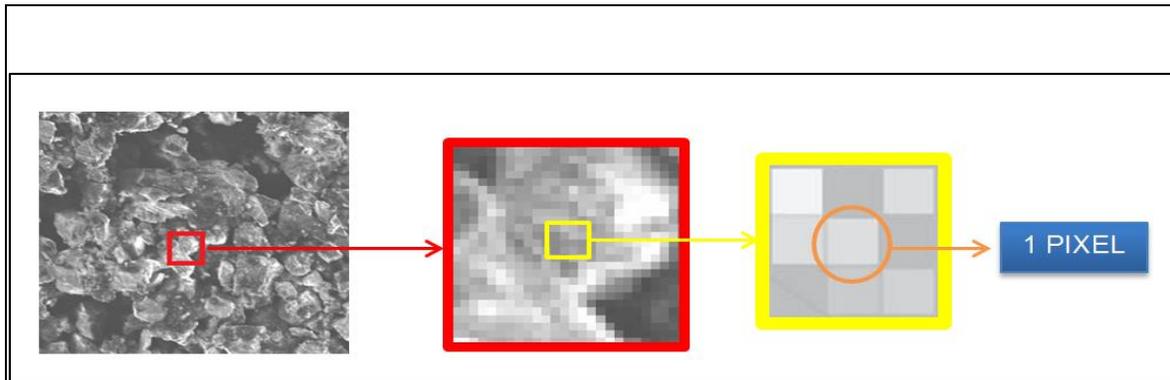


Figura 5. Muestra la unidad menor homogénea

## Procesamiento de imágenes digitales

Para este proceso se utiliza principalmente el lenguaje de programación Python este genera una sintaxis de códigos legible, cuenta con una estructura de datos eficientes y de alto nivel, simple pero efectivo. Es un lenguaje de tipado dinámico y multiplataforma. La interfaz de comunicación utilizada se denomina Anaconda, esta es utilizada en ciencia de datos, y aprendizaje automático (machine learning). Esto incluye procesamiento de grandes volúmenes de información, análisis predictivo y cómputos científicos. Esto se realiza en el entorno denominado Spyder el cual cuenta con una combinación única de la funcionalidad avanzada de edición, análisis, depuración y creación de perfiles de una herramienta de desarrollo integral con la exploración de datos, la ejecución interactiva, la inspección profunda y capacidad de visualización, lo hacen ideal para esta aplicación

## Metodología.

En el proceso de fabricación de los moldes de cerámica, en su gran mayoría, no pone tanto cuidado en la inspección y verificación del tamaño de los poros, ya que esta se hace de manera sensorial, es decir con la vista, procesos que no es lo suficientemente efectivo para identificar los poros que tienen los moldes de cerámica, y que además genera una demora en el proceso. La aplicación de la visión artificial para el análisis de la porosidad es novedosa y sería de mucha utilidad, ya que garantizaría la calidad del molde, que a la vez, asegurará la calidad de las piezas fundidas, esta consta de 7 pasos, como lo muestra la figura 6.

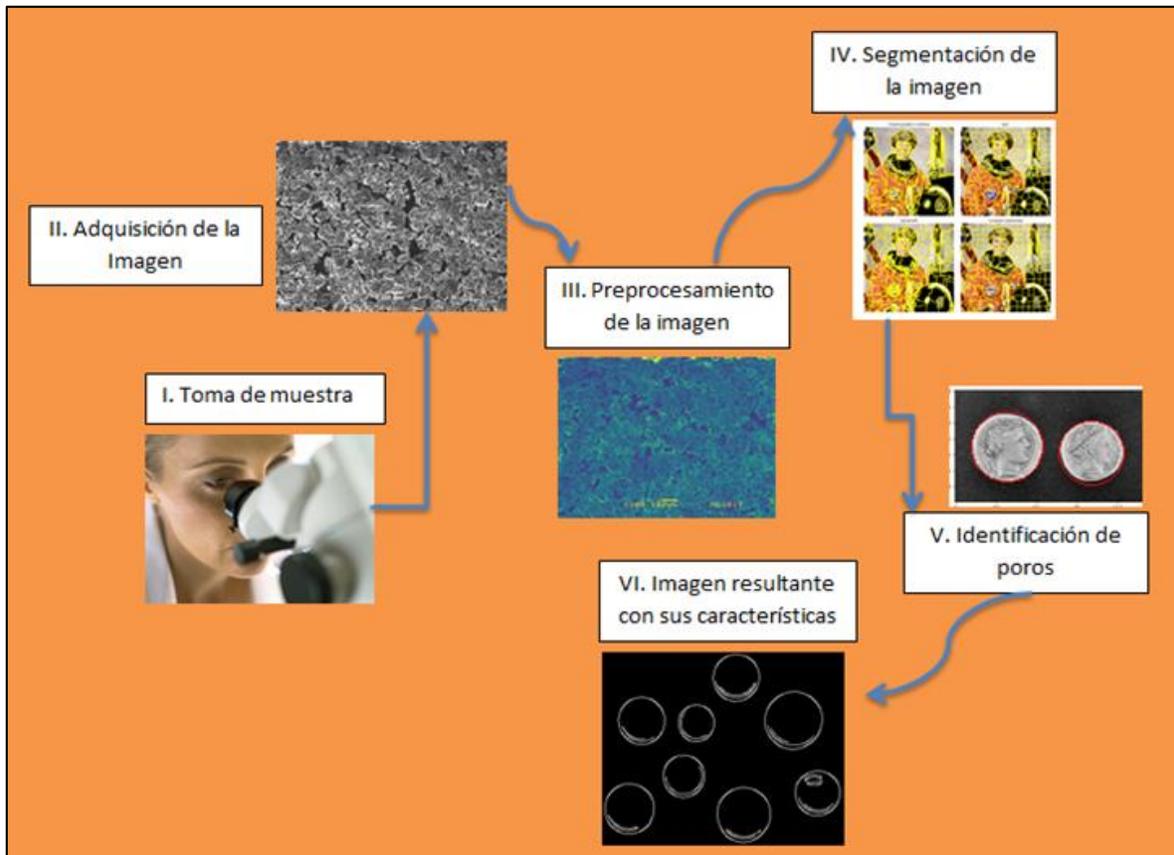


Figura 6. Proceso de análisis de las imágenes de moldes cerámico

**Paso 1.** Se realizar la lectura de la imagen en forma manual, se requiere un microscopio electrónico. Su función es convertir un objeto, en este caso el molde cerámico, en una representación (imagen digital) apta para ser procesada por una computadora.

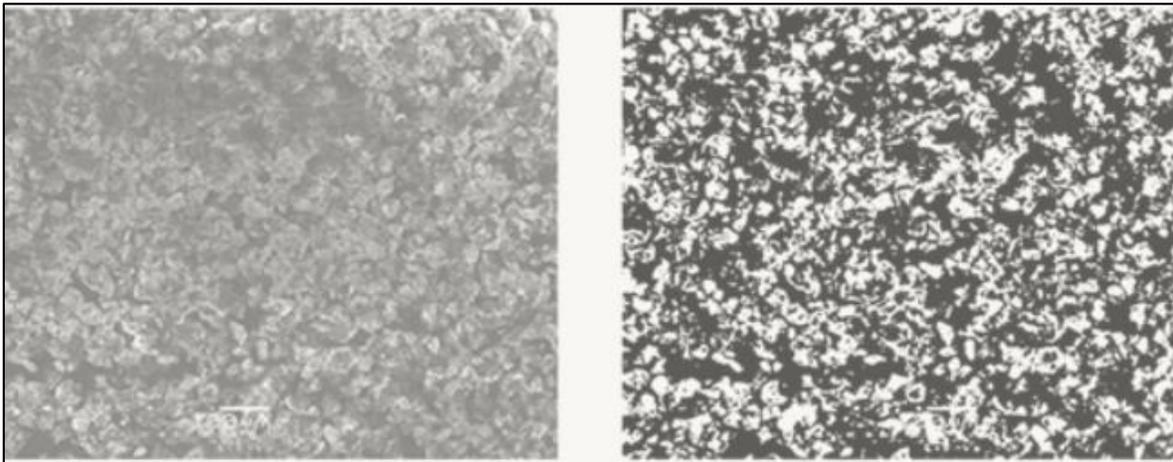
**Paso 2.** La adquisición de la imagen requiere el uso de una función para su digitalización, que en este caso es la siguiente

```
imagen = io.imread(),
```

**Paso 3.** Posteriormente se aplican una serie de técnicas genéricas de visión artificial para mejorar la calidad de la imagen, que comprenden operaciones para mejorar un imagen de baja calidad en una imagen de mejor calidad para que a la hora de ser procesada se obtengan buenos resultados,

para esto se utilizan métodos especiales para eliminar el ruido en la imágenes, tal es el caso del Método Mean (): que básicamente es una ventana que se mueve a través de todos los píxeles de la imagen, para recolectar los valores de píxel que tiene bajo nivel de filtración, tomando la media de esos valores y asignando el resultado al píxel central.

**Paso 4.** A continuación se procede a segmentar la imagen, para ello comúnmente se analizan 2 métodos automáticos. El primer método Esta basado en la binarización de la imagen y es usado cuando la imagen ya ha sido procesada. El umbral se utiliza para crear una imagen binaria a partir de una imagen en escala de grises. El segundo método se basa en la segmentación de super-píxel, esta técnica solo es aplicada a la imagen que no estén pre-procesada, como se muestra en la imagen número 7, en donde se observa que la mejora es substancial.



**Figura 7.** A la izquierda se encuentra la imagen inicial y a la derecha la imagen binarizada, lo cual muestra el mejoramiento de la imagen con el método de segmentación de super-píxel

**Paso 5.** Por las características de la arena, los poros se pueden llegar a confundir con las mismas partículas de esta, para eliminar ese problema en este paso se aplican los 2 operadores morfológicos básicos Para determinar el porcentaje de porosidad de manera más exacta y precisa, para lo cual se necesitan dos entradas, una es la imagen (binarizada), y la otra se llama elemento estructurante o núcleo (kernel). Además, este proceso ayuda a descartar en el análisis todos los poros con un tamaño inferior a 15 píxeles ya que son muy pequeños.

**Paso 6.** Aquí se obtiene la imagen final en modo monocromático en el formato png, en la que se asignan datos de números enteros de 1 y 0, donde los unos representan las partículas de arena y los ceros los poros, que se muestran de color negro.

Esto tiene por objetivo obtener el porcentaje de porosidad con respecto al 100 % del molde cerámico y el tamaño de cada uno de los poros en píxeles, para mejorar la calidad de esta imagen es necesario invertir los colores de la imagen final, quedando como lo muestra la figura 8.

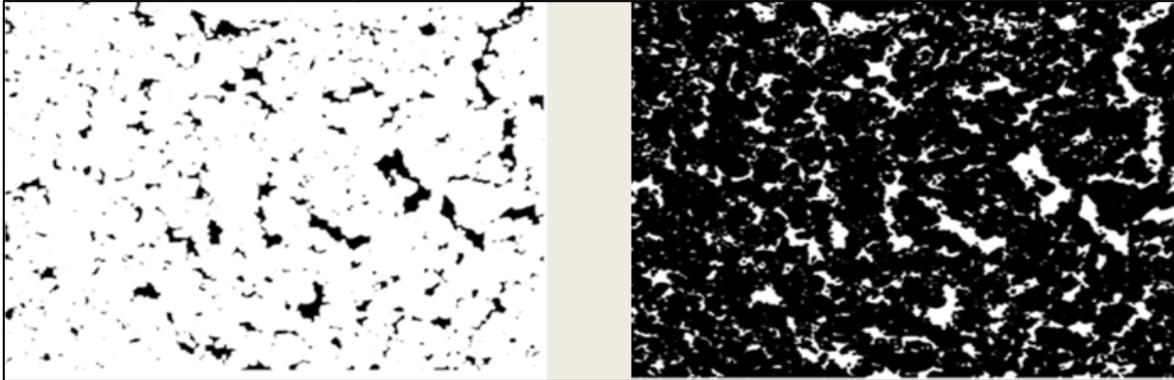


Figura 8. Muestra a la izquierda la imagen original y a la derecha la imagen invertida

Posteriormente la imagen se etiqueta, para lograr una distinción precisa de las regiones de partículas de cerámica y las regiones en las que se localizan los poros, esto permite al sistema generar de manera automática valores numéricos que indican el tamaño de los poros, tomando como unidad el pixel, como lo muestra la figura 9

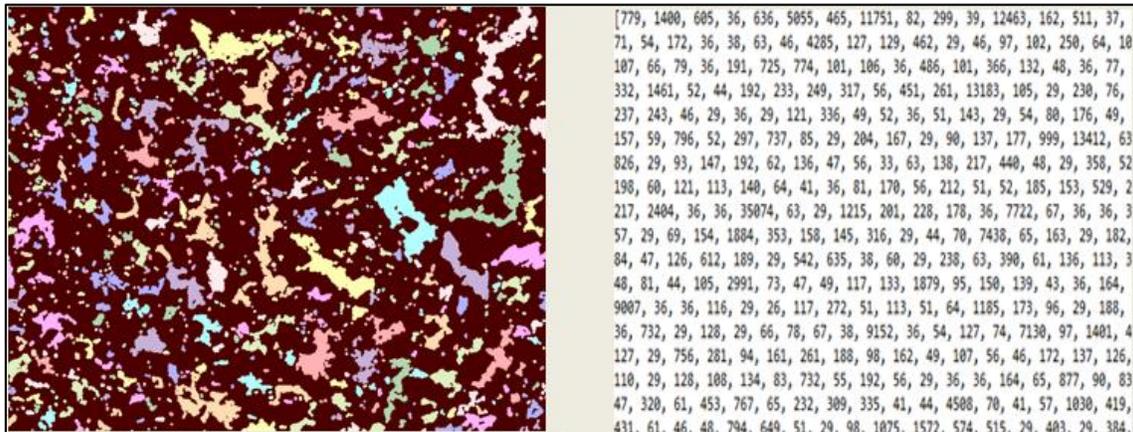


Figura 9. A la izquierda la imagen etiquetada, a la derecha el valor numérico que define el tamaño del poro.

**Paso 7.** Es bien sabido que la temperatura del molde también influye en el tamaño del poro, Midgley, B., (1993), Por lo tanto, el paso final es calcular los porcentajes de porosidad de los moldes a 5 temperaturas diferentes, estos ensayos se deben hacer respetando los métodos estadísticos, para que al final de procesos se tenga un valor promedio confiables.

## Resultados

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos del porcentaje de porosidad del molde, tomando como base de comparación el 100 % del volumen de este, además se realizaron las mediciones considerando la variable temperatura, partiendo de los 150 °C hasta los 350 °C, quedando como se muestran en la tabla 1 que se muestra en seguida.

Temperatura en grados centígrados (°C)	Promedio en porcentaje (%)
150	26.92
200	25.97
250	25.43
300	32.25
350	29.04

Tabla 1 Muestra el porcentaje de porosidad del molde para cada una de las cinco temperaturas

## Conclusiones

Actualmente el porcentaje más alto en cuanto a defectos de calidad en los productos manufacturados con el método de fundición en moldes de arena, se debe al bajo control de calidad de dichos moldes, específicamente la inspección del tamaño de los poros, el uso de la visión artificial, con el proceso aquí expuesto representa una alternativa muy útil, para las empresas que se dedican a este giro, comercial. Generando tres ventajas importantes.

1. Utilizar en el proceso de fundición solo moldes con la calidad adecuada, lo que representa eliminación de desperdicios del metal fundido, y de los recursos empleados en la producción de piezas defectuosas, como mano de obra arena desperdiciada etc.
2. Ahorro de tiempo en la inspección del molde, ya que al realizarla la inspección de manera sensorial se consume más tiempo.
3. La posibilidad de tener un método de inspección completamente estandarizado y sistematizado. También es conveniente resaltar que la porosidad varía de manera anómala, respecto a la temperatura del propio molde.

## Referencias

- Backer, G. E., Gregor, T., & Kazanas, H. C. (1983). *Procesos básicos de manufactura*. México: Mc Graw Hill. 3.
- Groover, M. P., (1997). *Fundamentos de manufactura moderna*. México: Pearson Educación
- Everton, S. K., (2016). *Review of in-situ process monitoring and in-situ metrology for metal additive manufacturing*. En *Materials and Design*, (pp. 431-445). España.
- García, G. P., (2001). *Visión por computador: imágenes digitales y aplicaciones*. España, Madrid: RA-MA.
- Midgley, B., (1993). *The complete Guide to Sculpture Modelling and Ceramic*. En J. Calcutt, & T. Cabtree, *The complete Guide to Sculpture Modelling and Ceramic*. España.
- Acevedo R. M. (2019), *Propuesta de análisis automático de porosidad de moldes cerámicos, mediante técnicas de visión artificial*. Informe de residencia profesional. Instituto Tecnológico Superior de Libres. México. (pp. 11, 28-40, 48.)

# **Impacto comercial de la avena forrajera cultivada en Acolman y su competitividad en el extranjero.**

*A. Martínez Caballero<sup>1</sup>, D. Martínez Domínguez<sup>2</sup>, D.K. Cruz Quijano<sup>3</sup>, J. Luna Sánchez<sup>4</sup>, M.E. Estrada Chavira<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.  
ariadna\_caballero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>2</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.  
daniel\_61171031073@uptecamac.edu.mx*

*<sup>3</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.  
diana\_1318111471@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.  
jaide\_luna@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

Se realizó un análisis de la actividad agrícola, en específico del cultivo de avena forrajera en el municipio de Acolman Estado de México, obteniendo información que permite reconocer el impacto económico que este genera. El propósito de esta investigación es identificar áreas de oportunidad para incursionar en nuevos mercados, obtener consecuentemente la especificación de canales de distribución, así como otros elementos necesarios para una probable exportación. La avena forrajera se emplea principalmente en la alimentación del ganado ya que su valor nutricional es superior al de otros cereales, siendo más rica en aminoácidos esenciales, especialmente en lisina, su contenido en proteínas digeribles es mayor que en el maíz y tiene más riqueza en materia grasa. Los principales resultados hacen referencia a la demanda nacional alcanzada en el primer trimestre del año en curso comparada con 2019 donde refleja un rendimiento de incremento de 1.32 % por periodo de producción.

**Palabras clave:** *Mercados, impacto comercial, producción, exportación.*

## **Abstract**

*An analysis of agricultural activity was carried out, specifically the cultivation of forage oats in the municipality of Acolman Estado de México, obtaining information that allows us to recognize the economic impact that this generates. The purpose of this research is to identify areas of opportunity to enter new markets, consequently, to obtain the specification of distribution channels, as well as other elements necessary for a probable export. Forage oats are used mainly in livestock feed since their nutritional value is higher than that of other cereals, being richer in essential amino acids,*

*especially lysine, its digestible protein content is higher than in corn and it is richer in fat. The main results refer to the national demand reached in the first quarter of the current year compared to 2019, where it reflects an increase performance of 1.32% per production period.*

**Key words:** *Markets, commercial impact, production, export.*

## **Introducción**

Por medio de un folleto técnico, la SAGARPA en 2008 publicó que: En México durante el período 1996 a 2006 la superficie sembrada con avena se incrementó de 380,000 a 770,000 hectáreas (SIAP, 2008). El 90% de la avena que se produce en el país se aprovecha como forraje, la cual se utiliza en verde, cuando el cultivo se encuentra en las etapas de encañe y enpigmiento; ensilado, desde las etapas de floración a formación de grano; achicalado o henificado con el cultivo, cuando el cultivo está en la etapa de grano lechoso a grano masoso, y como grano cuando alcanza la madurez. La avena forrajera ocupa el tercer lugar en la producción de veinticuatro cultivos forrajeros de México, con aproximadamente el 9.8 % de la producción total; los primeros lugares son ocupados por los pastos y la alfalfa verde que se encuentra con el 41.9 y 27.2% de la producción. La avena forrajera es un cultivo que también se siembra en el ciclo primavera-verano bajo temporal y presenta proporciones muy parecidas a la avena en grano.

Se abordó el impacto comercial de la avena forrajera cultivada en Acolman, Estado de México, lo cual hace referencia a las ventas que se llevan a cabo a nivel internacional, relacionando la producción con las exportaciones. La característica principal de esta variable es la importancia que representa en el ámbito del comercio exterior, gracias a ello es posible saber de la situación histórica y actual por la que ha atravesado y atraviesa la condición productiva, es necesario llevar a cabo un análisis cercano referente a la actividad correspondiente al sector agrícola dentro del cual se desempeña la avena forrajera, posibilitando la adquisición de información fidedigna, veraz, confiable y útil para productores. Se pretende averiguar el apoyo proporcional que aporta la avena forrajera dentro del sector al que pertenece reflejado en el PIB (Producto Interno Bruto).

Debido a la naturaleza de la presente investigación (método mixto con alcance correlacionar), resulta indispensable la inclusión de estadísticas pertinentes al contenido con el objetivo de optimizar la veracidad de las afirmaciones correspondientes, las estadísticas obtenidas surgieron a través de fuentes documentales protagonizadas por las colaboraciones de dependencias gubernamentales que están interesadas en apoyar el desarrollo económico y potencializar la producción agrícola de la región.

## **Metodología**

El tipo de investigación es documental de corte descriptivo, ya que se lleva a cabo un análisis con ayuda de estadísticas consultadas en páginas oficiales de gobierno como lo es la planeación agrícola nacional 2017-2030 de la SAGARPA, que rescata información correspondiente a datos nacionales y estatales, clasificándolos como sector, subsector y rama de actividad, utilizando variables de datos económicos, como son unidades económicas, remuneraciones y valor agregado bruto. Dando el alcance correlacional explicando la relación entre variables y cuantificando su relación.

Se lleva a cabo un análisis socioeconómico tomando como muestra el municipio de Acolman y sus censos de población, vivienda y predicción del 2000 y 2010 de acuerdo con los registros de INEGI. Para ello se consulta información de los censos económicos a escala de área geostatística básica (AGEB). Sin embargo, esta información no cuenta con la calidad necesaria para cubrir los objetivos de la investigación, dado a las inconsistencias se contrasta con los datos agregados del municipio y

se utilizan datos del DENU (Directorio Estadístico de Unidades Económicas). Con la intención de reconocer el impacto y las potencialidades, se identifica que la principal actividad agrícola que genera en términos de empleo el 35% del ingreso al municipio. (INEGI, 2014).

Las herramientas utilizadas son: la información documental, datos estadísticos de INEGI, DENU, datos estadísticos de SAGARPA, SIAP y AGEB.

## **Resultados y discusión**

La Avena Forrajera es una planta poco resistente al frío, y debido al tipo de clima de Acolman Estado de México que es Templado Subhúmedo se suele sembrar en primavera (desde el mes de enero en las tierras de secano hasta el mes de marzo en las tierras de regadío), y también suele sembrarse en otoño. La cantidad de semilla empleada suele ser muy variable. Se Considera una dosis corriente de 100 a 150 kg/ha. La densidad de siembra óptima en avena de invierno es de 250 plantas/ha. En siembras de primavera la densidad es de 300-350 plantas/m<sup>2</sup>.

Para la temporada de primavera-verano la región se convierte en la número cuatro, en donde se presenta como el mayor aportador dentro de la producción nacional y el estado de México y juega el papel más importante con 25 mil hectáreas de superficie, el municipio de Acolman presenta una superficie de 340 hectáreas de producción en el forraje, esto representa su mayor eficiencia y el rendimiento óptimo de la temporada anual.

Con respecto al análisis que se requiere hacer para definir la exportación de Avena forrajera, es de vital importancia recurrir a datos duros que nos permitan tener una visión amplia de cómo es el comportamiento de nuestra economía y la de los posibles países a exportar, comenzaremos indagando el PIB, para su estudio. (Hontañón & Tellez Vázquez, 2009) "El PIB mide el flujo de una economía, es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de un país, en un periodo determinado", este indicador permite medir en términos reales el comportamiento de las economías, sus ingresos, egresos, fluctuaciones, varianzas y capacidad que tienen con respecto a lo que pueden llegar a producir.

### **PIB de México.**

El producto Interno Bruto de México a lo largo de su historia ha tenido comportamientos positivos y negativos y esto se debe en gran medida a decisiones que se toman, la producción que se tiene, el análisis de los mercados, el comportamiento de la economía global, etc. Es primordial para este proyecto analizar el comportamiento del sector primario donde se ubica la avena forrajera, sobre todo el de los últimos periodos.

El sector primario durante los años 2017, 2018 y 2019 fue más dinámico que el resto de la economía en el país, debido al crecimiento porcentual que se reflejó efectuado sobre el Producto Interno Bruto. En la **Tabla 1**, se resalta la variación porcentual del cuarto trimestre del 2019 en el sector primario.

Si hacemos una comparación de los últimos 5 trimestres, podremos observar de mejor forma como ha sido el comportamiento del sector, que aun en el último periodo que se muestra podemos visualizar el PIB y su comportamiento de constante fortaleza y crecimiento.

Denominación	2019				2020
	1T	2T	3T	4T	1T
<b>Producto Interno Bruto a precio de mercados</b>	0.2	-0.2	-0.2	-0.6	-1.2
<b>Actividades Primarias</b>	0.4	-2.7	2.3	-0.1	1.7
<b>Actividades Secundarias</b>	0.4	-0.4	-0.4	-1.5	-1.2
<b>Actividades Terciarias</b>	0	0.1	-0.1	-0.3	-0.9

Tabla 1. Estimación Oportuna del producto Interno Bruto (Primer trimestre 2019- Primer trimestre 2020)

Con ayuda de los reportes trimestrales por parte de la SADER (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural) hechos en los años 2017, 2018 y 2019, es posible llevar a cabo una comparación por medio de la valoración en cuanto al rendimiento de la avena forrajera reflejada en el PIB (Producto Interno Bruto).

Cultivo	2018	-	2019	Absoluta	Porcentual
<b>Maíz Forrajero</b>	11,839,767	-	12,088,909	249,142	2.1
<b>Avena Forrajera</b>	5,832,486	-	6,719,904	887,419	15.2
<b>Sorgo Forrajero</b>	2,023,936	-	2,270,349	246,413	12.2
<b>Perennes</b>	7,582,795	-	8,020,196	437,401	5.8
<b>Caña de azúcar</b>	859,305	-	882,492	23,187	2.7
<b>Aguacate</b>	<b>621,602</b>	<b>-</b>	<b>636,932</b>	<b>11</b>	<b>2.5</b>

Tabla 2. Producción trimestral de principales cultivos con comportamiento positivo (Toneladas), Cuarto Cuatrimestre - Variación Trimestral

Como se muestra en la **Tabla 2**, al comparar los años, podemos observar que en el año 2019 la Avena forrajera tuvo un rendimiento mayor al del año anterior con un 15.2% de mejor rendimiento por superficie sembrada, lo cual es muy positivo en cuanto aprovechamiento de la avena para los

productores. Durante el segundo trimestre del 2019 a inicios del cuatrimestre del mismo año, se daba un crecimiento importante en el sector primario, sin embargo, por la actual pandemia que se enfrenta a nivel global, aún con dicha caída el sector primario se muestra durante el primer trimestre del 2020 como un sector fortalecido y por encima de los dos restantes, como se puede observar en la **Figura 1** en la que se muestra la variación del PIB, y es posible observar caída sustancial en las actividades secundarias y terciarias, manteniéndose muy similar haciendo la comparación contra el primer trimestre del 2019.

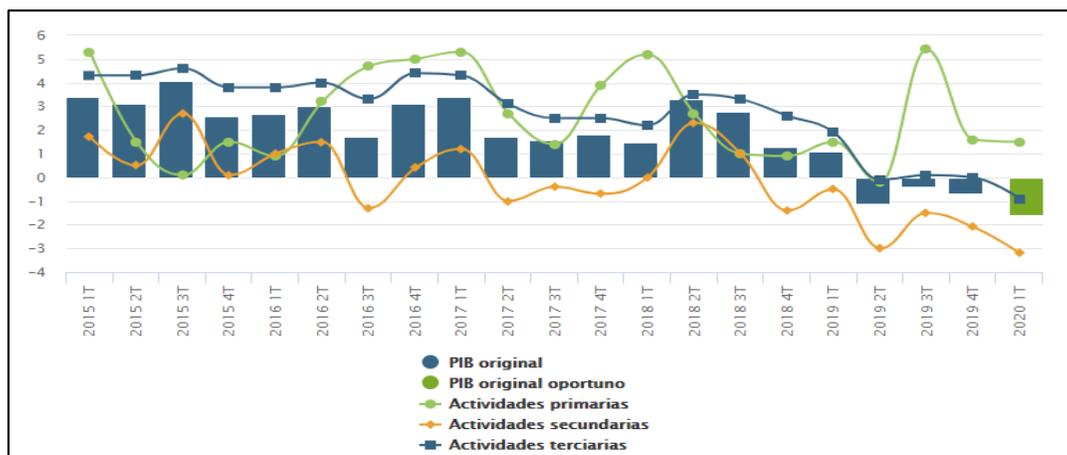


Figura 1. PIB en México por sectores

### Cuánto produce del PIB estatal

El estado de México generó el 7.1% de la producción nacional de avena forrajera durante el primer trimestre de 2019, lo cual sufrió decrementos interanuales de 17% en sus volúmenes de producción.

### Porcentaje que representa en cuanto a las ventas

Dentro de los cultivos más potenciales en cuanto a su venta, se encuentra la avena forrajera, representando en el sector agrícola un total 715,519 toneladas.

### PIB Alemania

El PIB de Alemania es uno de los 10 más grandes y fuertes a nivel mundial, ya que al formar parte de la Unión Europea ha sabido aprovechar diversas variables a su favor, a pesar de ser un país con una población grande, es un país que tiene una de las tasas de menor desempleo del mundo, a su vez su moneda, el euro, es una de las divisas de mejor cotización en el mercado mundial, brindando así un panorama de estabilidad, sana inversión y desarrollo en dicho mercado.

### Análisis del impacto comercial.

La falta de forraje durante invierno ha constituido uno de los problemas más severos para los productores de leche y carne en el sistema de pastoreo que implementan para tener una mejor producción, la avena forrajera se ha destacado por tener un alto valor nutritivo y un buen rendimiento. Como forraje, la avena tiene alta digestibilidad, alta cantidad de energía metabolizable y su fibra presenta mejores cualidades que otros cereales de grano pequeño; mientras que el grano, presenta

alta cantidad y calidad de proteínas, carbohidratos, minerales, grasas y vitamina B. (Villaseñor Mir , Tovar Gómez , De de O Ólan , Limón Ortega , & Rangel Espitia , 2012)

El producto ha representado un gran aporte como insumo para los ganaderos, ya que contiene altas proteínas y vitaminas las cuales ayudan a que los animales tengan una mejor alimentación y de esa forma representa una ganancia en la producción de los productos lácteos por el gran valor nutritivo de la avena, este es reconocido como muy bueno, debido a su alto contenido de proteína, fibra y a la presencia de ciertas vitaminas y minerales.

Las importaciones de avena nos indican que existe un mayor ingreso y demanda en los meses de marzo, julio y octubre, siendo estas temporadas las de mayor cultivo “Se estima que en 2030 el consumo aumentara de 10.6 a 12.67 MMt y que la producción potencial se incrementara de 10.47 a 25.28 MMt” (SAGARPA, 2017) existe una proyección que realizar SAGARPA, la cual los muestra un superávit para la producción en los próximos años.

### Posibles mercados para posicionar el producto.

México tiene un gran número de exportaciones de la avena forrajera a otros países, que le permite tener presencia a nivel mundial con una relación comercial de intercambio la cual en la mayoría de las ocasiones le beneficia en el sector primario y muestra un gran ingreso al PIB.

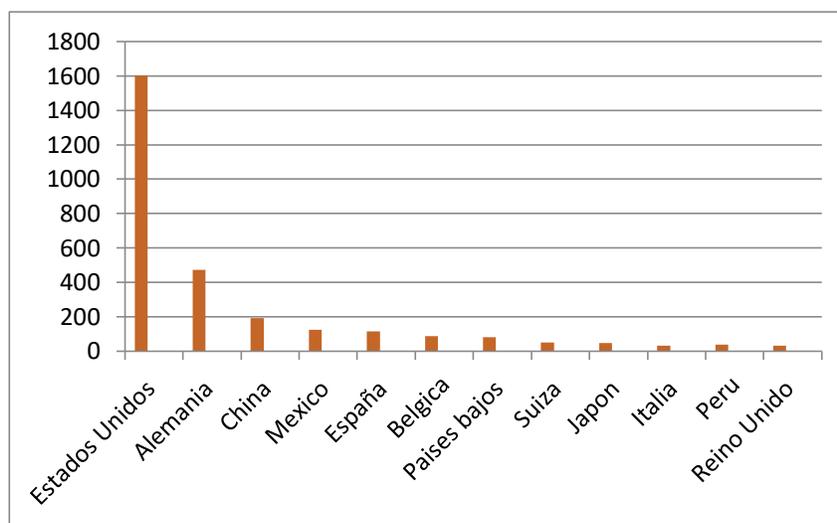


Figura 2. Mayores importadores de México a nivel mundial

Además de analizar datos históricos, resulta importante saber de los factores que pueden ser favorables en el mercado, así poder comparar las preferencias diversas que se perciben en cada país, tal es el caso de la aplicación nula de aranceles, para finalmente encontrar alternativas de venta y un mercado meta más favorable.

### Análisis de indicadores comerciales.

El comercio exterior de México se ha caracterizado por presentar elevados niveles de concentración. En términos de estados, los del norte y los del centro tienen una mayor participación y en ellos se ubican las empresas que exportan. En términos de sectores, destacan el automotriz y el electrónico, que representan casi la mitad de las exportaciones de manufactura y, en lo que se refiere al destino

de las exportaciones, estas se concentran en el mercado de Estados Unidos, principal importador en el mundo. Esto ha llevado a que el efecto positivo del comercio exterior de México genere círculos virtuosos de exportación y crecimiento, sobre todo en aquellas regiones que efectivamente se han podido vincular con los mercados internacionales a través de la exportación y la atracción de inversión extranjera directa.

En 2013, los seis estados de la frontera norte (Baja California, Chihuahua, Coahuila Nuevo León, Sonora y Tamaulipas) contribuyeron con más de la mitad (53.4%) de las exportaciones totales del país. De acuerdo con cifras del INEGI, casi 90% de las exportaciones totales las realizan 14 estados ubicados en el centro y norte del país, como se muestra en la **Tabla 3**, la participación de Campeche y Tabasco se explica, sobre todo, por la exportación petrolera.

Lugar	Entidad Federativa	Valor en millones de dólares	% de participación	Sector automotriz	Sector electrónico	Sector espacial	Sector electrodomésticos
1	Chihuahua	43,770	13.3	X	X	X	X
2	Coahuila	32,900	10	X	X	X	
3	Baja California	32,339	9.8	X	X	X	
4	Campeche	27,143	8.2				
5	Nuevo León	25,915	7.9		X	X	X
6	Tamaulipas	22,943	7		X		X
7	Jalisco	20,103	6.1	X	X	X	X
8	Estado de México	18,508	5.6	X	X		
9	Sonora	17,824	5.4	X		X	
10	Tabasco	13,049	4				
11	Guanajuato	12,004	3.6	X			X
12	Puebla	11,003	3.3	X	X		
13	Querétaro	8,158	2.5		X	X	X

14	San Luis Potosí	7,766	2.4	X	X
<b>Resto de las entidades</b>			10.9		

**Tabla 3.** Principales estados exportadores de México, 2013 (participación porcentual) y participación en exportaciones de sectores selectos

Asimismo, estas entidades federativas también concentran las inversiones más significativas en los sectores exportadores más pujantes. Datos de la Secretaría de Economía establecen que, entre 2000 y 2014, el sector automotriz captó más de 34 mil mdd, en tanto que el eléctrico-electrónico recibió más 16 mil mdd. Dicha inversión ha sido un impulso al crecimiento de las exportaciones en estos sectores.

### Contexto nacional

La avena es el cuarto cereal más producido en México con la participación del 0.5% de la producción total de cereales.

AÑO AGRÍCOL A	VOLUMEN DE PRODUCCIÓN (Miles de toneladas)	RENDIMIENTO (Ton/ha)
2000	32.5	1.41
2001	88.9	1.28
2002	60.1	1.51
2003	94.1	2.03
2004	98.9	1.52
2005	127.1	1.66
2006	152.5	2
2007	124.6	1.72
2008	148.1	1.47

---

2009	130.5	1.81
------	-------	------

---

Tabla 4. Producción de Avena en México 2000-2009

## Conclusiones

En el municipio de Acolman, estado de México se aprecia un gran desarrollo productivo de avena forrajera, cubriendo expectativas que en su momento han sido mencionadas por el plan nacional agrícola 2017–2030, cubriendo gran parte del sector productivo en cuanto al estado de México en la región cuatro.

Por otro lado, se puede apreciar el desarrollo en cuanto a distribución y los canales utilizados localmente para la expansión internacional, hacia su futuro crecimiento en el mercado transnacional. Logrando una mayor penetración en los Estados Unidos de América, así como el desarrollo futuro en la Unión Europea.

Gracias a la cercanía geográfica resulta favorable consolidar la relación comercial fomentando el uso de los tratados existentes ya que otorgan una tasa del 0% de arancel y con esto lograr que Estados Unidos y Perú sean los principales consumidores de los excedentes mexicanos.

Al analizar el impacto comercial de la avena forrajera en cuanto a su distribución se identificaron los destinos finales, obteniendo la especificación de los canales de distribución para la exportación a otros países como: Estados Unidos de América y Perú. Determinando los datos estadísticos sobre la producción de Avena forrajera en la región nororiente del Estado de México. Se logró Indagar el impacto comercial de la avena forrajera a través de proyecciones en Estados Unidos de América y Perú, donde Estados Unidos de América resulta ser el mayor importador de avena forrajera a nivel mundial, sin embargo, tanto en Estados Unidos de América como en la República de Perú, existen preferencias arancelarias favorables.

## Referencias

- Hontañón, P. C., & Tellez Vázquez, S. (2009). *Principios de Economía*. Parte II: Macroeconomía : <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/977/course/section/1110/Principios-economia5.pdf>
- INEGI. (enero de 2020). [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx). <https://www.inegi.org.mx/temas/pibo/>
- SAGARPA. (2017). *Planeación Agrícola Nacional 2017-2030, Avena Forrajera Mexicana*. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/B\\_sico-Avena.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256424/B_sico-Avena.pdf)
- SIAP. (2017). *Portal único del gobierno*. <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/roducción-agricola-33119>
- Villaseñor Mir, H., Tovar Gómez, R., De de O Ólan, M., Limón Ortega, A., & Rangel Espitia, E. (2012). Momento óptimo de corte para rendimiento y calidad de variedades de avena forrajera. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 771-783.

# Mercado de bonos de carbono en México para proyectos agropecuarios según el protocolo de Kioto

*(c) Mónica Elizabeth González Ramírez. Universidad Politécnica de Tecámac. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740. Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*monica\_41171030999@uptecamac.edu.mx*

*Dra. María Eugenia Estrada Chavira. Universidad Politécnica de Tecámac. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740. Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

## Resumen

A partir del año 2008, México ha logrado incrementar la reducción de emisiones de dióxido de carbono, colocando al territorio en 4º lugar a nivel mundial en emisiones. El mercado de Carbono es un mecanismo de financiamiento, el cual busca apoyar a las empresas en la reducción de sus emisiones. Lo que se comercializa es la venta de reducción de emisiones, estas pueden ser certificadas o verificadas y se deben traducir a toneladas. La institución encargada de emitir los Bonos de Carbono es la SEMARNAT, mediante un proceso de registro, evaluación, aprobación y expedición de los certificados correspondientes. Actualmente, México cuenta con 25 proyectos agropecuarios, en conjunto con Suiza, Reino Unido, Países bajos, Gran Bretaña e Irlanda; Se pueden encontrar en los estados de Sonora, Guanajuato, San Luis Potosí, Jalisco, Nuevo León, Tamaulipas y Aguascalientes. Dichos proyectos representan el 33.5% de los proyectos totales del territorio mexicano. Sin embargo, son proyectos de nueva creación, y es necesario aún más promoción y desarrollo.

**Palabras clave:** Bonos de carbono, mercado y proyectos agropecuarios.

## Abstract

Since 2008, Mexico has managed to increase the reduction of emissions, placing the territory in 4th place worldwide. The Carbon Market is a financial mechanism, which seeks to support companies in reducing their emissions; what is traded is the sale of emission reductions, these can be certified or verified and must be translated into tons. The institution in charge of issuing these bonds is SEMARNAT, through a process of registration, evaluation, approval and issuance of certificates. Currently, Mexico has 25 agricultural projects, which are with Switzerland, the United Kingdom, the Netherlands, Great Britain and Ireland; They can be found in the states of Sonora, Guanajuato, San Luis Potosi, Jalisco, Nuevo Leon, Tamaulipas and Aguascalientes. These projects represent 33.5% of the total projects in Mexico. However, they are new projects and its necessary more promotion and development.

**Keywords:** Carbon credits, market, and agricultural projects.

## **Introducción**

El objetivo de la siguiente investigación fue identificar el mercado de bonos de carbono para proyectos agropecuarios. El mercado de bonos de carbono es uno de los mecanismos que ha utilizado la economía ambiental para tratar de mitigar las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) a nivel mundial. El Protocolo de Kioto, negociado desde 1997, es el acuerdo internacional en el cual están 37 países (López, 2015), preocupados por reducir las emisiones de dióxido de carbono.

El Protocolo de Kioto es un acuerdo internacional el cual tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gas metano (CH<sub>4</sub>) y óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%. Los bonos de carbono son un mecanismo internacional de descontaminación para reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente; es uno de los tres mecanismos propuestos en dicho protocolo.

Los Bonos de carbono fueron creados con la intención de generar una estrategia a fin de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, puesto que el cambio climático se ha vuelto un tema de interés para el mundo, existen evidencias científicas de que la tierra se está calentando y el clima está cambiando. Una de las causas de ese cambio del clima son las emisiones de los llamados gases de efecto invernadero (GEI).

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se lograron encontrar 25 proyectos de Bonos de Carbono en el ámbito agropecuario, los cuales se localizan en diversos Estados de la Republica como son: Sonora, Jalisco, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, CDMX y Nuevo León, por lo que México a partir de 2008, ha logrado colocarse en el 4º lugar a nivel mundial, con un aumento en su participación del 3%.

En la presente investigación, se muestra primero generalidades de los bonos de carbono, luego se habla sobre los bonos de carbono en el ámbito agropecuario, para continuar con una discusión comparando los proyectos agropecuarios de México con los existentes en Perú.

## **Materiales y métodos**

Para esta investigación fue necesario aplicar un método de investigación cualitativo con enfoque descriptivo, debido a que fue necesario identificar los Mercados de Bonos de Carbono en México. Los instrumentos utilizados para el desarrollo fueron proyectos, ensayos, reportes, sitios web y libros de temas relacionados a los Bonos de Carbono y todo lo que estos implican.

Se llego a los resultados mediante un análisis de tipo teórico, siendo el contexto los Bonos de Carbono y el Protocolo Kioto. Con un alcance que permite conocer cómo es el Mercado de Bonos de Carbono en México para Proyectos Agropecuarios.

Y con este análisis, se logró conocer el número de proyectos Agropecuarios en México siendo estos una cuarta parte del total de proyectos realizados para Bonos de Carbono.

## Resultados

Los bonos de Carbonos son un mecanismo creados con el fin de descontaminar y reducir las emisiones de gases, estos son una propuesta emitida durante el Protocolo de Kioto el 11 de diciembre de 1997, sin embargo, este mismo entró en vigor hasta 2005. Existen dos tipos de Bonos los cuales son: Bonos Compensatorios de Carbono y Bonos de Reducción de Carbono.

Para poder obtener un Bono de Carbono es necesario acercarse a la SEMARNAT, la cual a través de un proceso toma la decisión de acreditar o no dicho Bono, este proceso consta del Registro, Evaluación y Aprobación, en caso de que la respuesta de la Secretaría sea positiva se expiden los certificados correspondientes.

Durante la investigación se logró identificar que el mercado mexicano en cuanto a bonos de carbono se ha expandido desde el 2008 logrando colocar al país en el 4º lugar a nivel mundial con un 3% de crecimiento. Según la SEMARNAT, institución encargada de emitir y acreditar tales bonos, se ha reducido un 22% las emisiones de gases de efecto invernadero y se espera en 2030 una reducción del 36%. Como se ha podido corroborar en México los Bonos están siendo utilizados como una gran alternativa para la financiación hacia el medio ambiente. A continuación, se puede observar en la figura 1, como está formado el comité para aprobar los bonos de carbono.

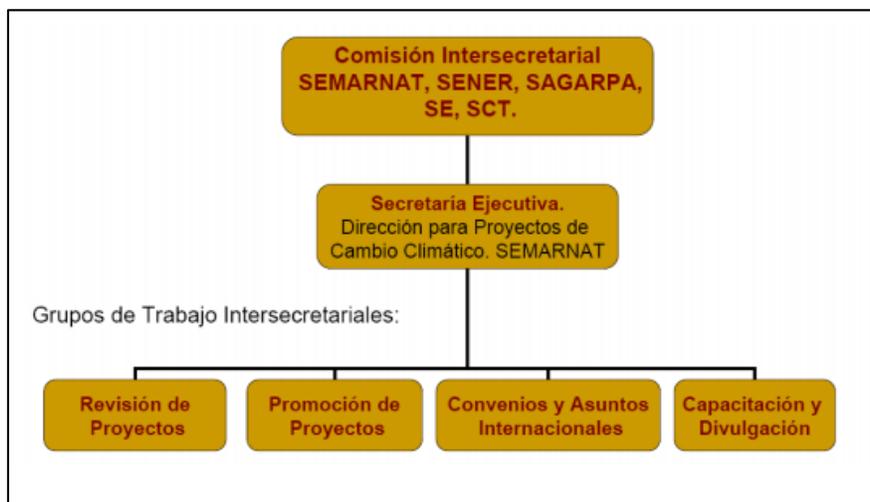


Figura 1. Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero (COMEGEI).

Dentro de la identificación de Mercado de Bonos de Carbono para Proyectos Agropecuarios se ha localizado que existen un total de 25 proyectos en los que México participa como anfitrión, en participación con Suiza, Países Bajos, Irlanda, Reino Unido Y Gran Bretaña, estos proyectos se encuentran en los estados de Sonora, Jalisco, Querétaro, CDMX, Guanajuato, Aguascalientes, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí. De los 25 proyectos encontrados destacan proyectos de captura de metano en granjas, proyectos de mitigación en GEI.

Existen dos tipos de mercados de carbono: los de cumplimiento regulado y los voluntarios. El mercado regulado es utilizado por empresas y gobiernos que, por ley, tienen que rendir cuentas de sus emisiones de GEI. Está regulado por regímenes obligatorios de reducción de carbono, ya sean nacionales, regionales o internacionales. En el mercado voluntario, en cambio, el comercio de créditos se produce sobre una base facultativa. Las dimensiones de los dos mercados difieren

notablemente. En 2008, se comerciaron en el mercado regulado 119.000 millones de dólares estadounidenses (US\$), y en el voluntario, 704 millones US\$ (Hamilton, 2009).

Hasta ahora, han sido aprobadas cinco metodologías para agricultura, once para forestación/reforestación (A/R, siglas en inglés) y seis para biogás/residuos agrícolas. En este momento las reglas para los proyectos AFOLU en MDL sólo tienen en cuenta tipos específicos de proyectos en países en desarrollo:

Agricultura:

Evitar metano (manejo de estercoleros)

- Proyectos de biogás
- Residuos agrícolas para la energía con biomasa (Alember, 2020).

El objetivo final del mercado es estimar la reducción futura de las emisiones de carbono o el equivalente. Dentro de este mercado existen dos emisiones principales: las certificadas (cers) y las verificadas (vers).

La forma de comercialización en el mercado de carbono se establece como en cualquier otro, es decir, existe un bien transferible que se puede negociar entre un oferente y un demandante pactando un valor fijo de tal bien para cada parte.

Lo que se comercializa en este mercado es la venta de Reducciones de Emisiones las cuales pueden ser Certificadas (cers) o Verificadas (vers), mismas que se traducen en una tonelada de CO<sub>2</sub>.

A su vez, las Reducciones de Emisiones Certificadas (cers) son los llamados bonos verdes que se otorgan por emprender proyectos que tienen como fin capturar bióxido de carbono (Escobar, 2007).

## **Discusión**

Haciendo un comparativo con Perú se localizó un solo proyecto agropecuario el cual lleva por título “Palmas del Espino - Recuperación de biogás y generación de calor de los estanques de efluentes del molino de aceite de palma (POME)”, el cual tiene por objetivo: desarrollar un sistema de tratamiento de las aguas residuales generadas durante el proceso productivo de la extracción de aceite de palma en la planta extractora CI SIGRA S.A. a nivel conceptual.

A diferencia de Perú que solo cuenta con un proyecto de este tipo, México cuenta con 25 proyectos entre los cuales destaca el “Proyecto de mitigación de GEI de AWMS5 MX05-B-12, Sonora”, cuyo objetivo es el “Análisis preliminar de las acciones de mitigación sectoriales para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de México”.

Debido a la gran diferencia de proyectos emitidos en cada uno de los países, no solo agropecuarios, pues el territorio mexicano cuenta con un total de 134 proyectos de Bonos de carbono logrando un 22% de reducción de gases, mientras que Perú que cuenta con un total de 27 proyectos, lo cual lo coloca por muy debajo de México con un 5% de reducción de gases. Si embargo dicho territorio actualmente se encuentra trabajando más en la difusión de los Bonos de Carbono esto con la finalidad de hacer crecer más su mercado dentro de esta alternativa de mejora al medio ambiente.

## **Conclusiones**

En México existe una plataforma llamada MexiCO<sub>2</sub>, la cual permite que empresas mexicanas sujetas al pago de los impuestos al carbono, puedan compensar este impuesto con la compra de bonos de carbono. Lo cual significa que, el financiamiento hacia el medioambiente comienza a tomar relevancia en el país.

Los proyectos para el ámbito agropecuarios son bastos, a pesar de que los proyectos que más destacan son los de reforestación, no se han descuidado los de otras áreas.

Las recomendaciones para este proyecto son que se origine una mayor difusión de información accesible sobre todo para proyectos agropecuarios, puesto que acceder y localizar información es muy limitada.

De igual manera se recomienda establecer un apoyo en cuanto al proceso de aprobación de proyectos agropecuarios, ya que es un tema relativamente nuevo y no es del conocimiento en general.

## **Referencias**

Código R. Portal de la Responsabilidades y Desarrollo Sustentable  
“¿Qué son los Bonos de Carbono?”. <http://www.codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm#bolsa>.

Vázquez G. A. Coordinador de la Comisión de Derecho Ambiental del Ilustre y Nacional Colegio de Abogados de México. “El Mercado de Bonos de Carbono”.  
[http://www.ceja.org.mx/IMG/El\\_mercado\\_de\\_los\\_bonos\\_de\\_carbono.pdf](http://www.ceja.org.mx/IMG/El_mercado_de_los_bonos_de_carbono.pdf).

Serrano, R. “Eficiencia Energética” <https://www.iluminet.com/bonos-de-carbono-mexico>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. “Protocolo de Kioto sobre cambio climático”  
<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico?idiom=es>.

Código R. Portal de la Responsabilidades y Desarrollo Sustentable.  
“Comercio de emisiones”. <http://www.codigor.com.ar/bonosdecarbono.htm#bolsa>.

La Guía del Café. “Definición de Bonos de Carbono”  
<http://www.laguiaedelcafe.org/guia-del-cafe/el-cambio-climatico/Definicion-de-los-bonos-de-carbono>.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. “Ley General de Cambio Climático 2012 y reforma 2018, Principales cambios en la Ley General de Cambio Climático y Registro Nacional de Emisiones (RENE)”  
<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-prueba-del-sistema-de-comercio-de-emisiones-179414>.

Eguren C.L. (2004). “*El mercado de carbono en América Latina y el Caribe: balance y perspectivas*”.

[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5620/S043136\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5620/S043136_es.pdf?sequence=1&isAllowed).

Bustamante, P. y Gallegos, S. (2009). “*El Mercado de Bonos de Carbono en México; Generalidades y Perspectivas de Desarrollo*”. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Economía.

[http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/El\\_Mercado\\_de\\_Bonos\\_de\\_Carbono\\_en\\_M%C3%A9xico\\_Generalidades\\_y\\_Perspectivas\\_de\\_Desarrollo/EL%20MERCADO%20DE%20BONOS%20DE%20CARBONO%20EN%20MEXICO.pdf](http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/El_Mercado_de_Bonos_de_Carbono_en_M%C3%A9xico_Generalidades_y_Perspectivas_de_Desarrollo/EL%20MERCADO%20DE%20BONOS%20DE%20CARBONO%20EN%20MEXICO.pdf).

Díaz C. M. C. (2015). “*Bonos de Carbono: un instrumento en el sistema financiero internacional*”.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6586760>.

Mexico2 Plataforma Mexicana de Carbono (2016). “*MÉXICO2 promueve 13 proyectos de carbono ubicados alrededor de la República Mexicana*”. <http://www.mexico2.com.mx/proyectos-de-carbono.php>.

Mexico2 Plataforma Mexicana de Carbono (2016). “*Captura de metano en granjas de Jalisco*”.

<http://www.mexico2.com.mx/proyectos.php?id=12>.

Mexico2 Plataforma Mexicana de Carbono. (2016). “*Planta solar en Baja California: Aura Solar*”.

<http://www.mexico2.com.mx/proyectos.php?id=18>.

Mexico2 Plataforma Mexicana de Carbono (2016). “*Parques eólicos: Oaxaca*”.

<http://www.mexico2.com.mx/proyectos.php?id=9>.

Mexico2 Plataforma Mexicana de Carbono (2016). “*Captura de Metano en granjas de Yucatán*”.

<http://www.mexico2.com.mx/proyectos.php?id=14>.

Ibarra, D. y Escobar, L. (Consultado el 15 de Julio de 2020). “*Mercado de Bonos de Carbono*”.

<http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/09te2.pdf>

Carbon Finance, Capitulo 2. “*Mercado de Bonos de Carbono*”.

<http://www.fao.org/3/i1632s/i1632s02.pdf>.

López T.V. *et. al.* “*Bonos de carbono: financiarización del medioambiente en*

*México*”. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/417/41744004008/html/index.html>

# **Mercado de bonos de carbono en México para proyectos forestales según el protocolo de Kioto**

*Dra. María Eugenia Estrada Chavira. Universidad Politécnica de Tecámac. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

*Dr. Francisco Armendáriz Toledano.*

*Mariany Gissel Díaz Morales. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*mariany\_1318111474@uptecamac.edu.mx*

*M.A.N. Maribel Rocío Hernández Velázquez. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*maribel\_hernandez@uptecamac.edu.mx*

*M.A.C. Sylja Viridiana Guerrero García. Av. 5 de Mayo, Tecámac, 55740 Tecámac de Felipe Villanueva, Méx. Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera.*

*syljav\_guerrero@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

El protocolo de Kioto como acuerdo internacional su objetivo es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), responsables del calentamiento global y del cambio climático. Los bonos de carbono son títulos negociables que tienen un precio en el mercado, el cual puede ser regulado o no regulado. La unidad de medida para vender los bonos de carbono son las toneladas métricas equivalentes en dióxido de carbono. Las empresas pagan un valor determinado por su derecho a contaminar.

Como oferentes existen proyectos forestales de reconversión en Chiapas, Nayarit y Tabasco. Así como, el complejo de parques eólicos en Oaxaca. Las industrias que generan más emisiones son las del sector eléctrico, las dedicadas a la refinación de hidrocarburos, las cementeras, acereras, papeleras y las del sector petroquímico.

Con la regularización de bonos de carbono, México, busca que las compras de un bono de carbono impulsen proyectos de mitigación certificados.

**Palabras Clave:** *Bono de Carbono, Mercado de Carbono; Mecanismos de Mitigación.*

## **Summary**

*The Kyoto protocol as an international agreement its objective is to reduce the greenhouse emissions being responsible of the climate change and the global warming. The carbon credits are negotiable titles that have a price in the market, it can be regulated or not regulated. The unit of measurement to sell the carbon credits are the metric ton carbon dioxide equivalency. The enterprises pay this value to have the right to pollute.*

*There are reconversion forestry projects in Chiapas, Nayarit and Tabasco as bidders. Also, the wind farm complex in Oaxaca. The industries that generate more emissions are the electric sector, the hydrocarbon refining, cement plant, steelmakers, litter bins and the chemical sector industries.*

*With the sales of carbon credit regularization Mexico looks to impulse new certificated mitigation projects.*

**Keywords:** *Carbon credit, Carbon Market; Mitigation Mechanisms.*

## **Introducción**

El objetivo de esta investigación es la identificación del mercado de bonos de carbono para proyectos forestales, teniendo como marco el protocolo de Kioto el cuál es un acuerdo internacional que surge el 11 de diciembre de 1997 creado para reducir las emisiones de gases de efecto (GEI) invernadero que causan el calentamiento global. Es un instrumento para poner en práctica lo acordado en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

Cada país diseña su plan nacional de asignaciones para distribuir los derechos de emisión, pero cuando un país o industria supera el límite de emisiones asignadas, cuentan con recursos como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), o del Comercio de Emisiones, llamado también Mercado de Bonos de Carbono, el cual comenzó a desarrollarse a partir de 2001.

México se ha convertido en uno de los mayores emisores de dióxido de carbono en el planeta, ocupa la posición 14 en el ranking de naciones emisoras y genera entre 1.5 y 1.8% del total mundial.

Según cifras arrojadas por el Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext), México emite al aire 643 millones de toneladas métricas de CO<sub>2</sub> al año. Su potencia de reducción se calcula en un poco más de 100 millones de toneladas métricas.

Sin embargo, por medio de la Junta Ejecutiva de las Naciones Unidas, que es el organismo que certifica las iniciativas para dar forma al mercado de bonos de carbono solo se han aprobado reducciones de 17 y 20 millones de toneladas.

Dado que México no está obligado a cumplir con cuotas nacionales de reducción de gases de efecto invernadero, el comportamiento del mercado de bonos de carbono es sumamente volátil. En México, como nación en desarrollo, sólo aplican los proyectos para emitir Certificados de bonos de carbono (CER) mediante los programas de MDL, con los que se busca invertir en proyectos que reducen emisiones.

México tiene el quinto lugar a nivel mundial en desarrollo de proyectos MDL en las áreas de recuperación de metano, energías renovables, eficiencia energética, procesos industriales y manejo de desechos, entre otros.

La forma más eficiente para mitigar las emisiones contaminantes es a través de reducciones de utilización de combustibles fósiles, esto es, mediante un uso racional o buscar alternativas sustitutas de este tipo de combustibles o bien, en el uso de tecnologías menos contaminantes. En virtud de las obligaciones que les confiere a los países con mayores índices de contaminación, es posible crear proyectos de manejo forestal y de uso de suelo como iniciativa para la disminución de los GEI donde

tendría un papel importante el restablecimiento de bosques degradados a través de proyectos de reforestación.

Incentivar la preservación de los bosques naturales, con base al pago por servicios ambientales. Recuperar áreas que han sido gravemente dañadas por una explotación desmesurada sin ninguna compensación, o bien por la ampliación de espacios urbanos y presión social, mediante asentamientos irregulares que dañan la ecología de los bosques.

Los proyectos forestales que se consideran para mitigar las concentraciones de GEI en la atmósfera se agrupan en tres tipos: proyectos de conservación de carbono, proyectos de captura de carbono, proyectos de sustitución de carbono.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, primero se analizó la existencia de los bonos de carbono forestales y a continuación se hizo un análisis del mercado de los bonos de carbono con referencia a oferta, demanda, precios y comercialización, llegándose a la conclusión que este mercado es un mercado emergente de poco desarrollo en nuestro país.

## **Metodología**

Para el desarrollo de la presente investigación fue necesario dividir la metodología en 2 partes, la primera que es sólo del tipo bibliográfica y la segunda es el análisis de los beneficios de la venta de los bonos de carbono.

### **Recopilación bibliográfica.**

Inicialmente se buscó información basta relacionada a un bono de carbono basado en un proyecto forestal, para entender el procedimiento de acreditación de las reducciones y su posterior venta en el mercado de bonos de carbono en México.

### **Análisis del mercado de bonos de carbono**

Se consultaron diversos estudios del Banco Mundial con el objetivo de cuantificar los ingresos provenientes de la venta de bonos de carbono y los ingresos asociados a la venta de bonos de carbono. Así mismo, se identificaron los oferentes y demandantes de los bonos de carbono y el modo de comercializarlos.

## **Resultados**

El Mercado de Bonos de Carbono internacional, como medida para contrarrestar el embate de la contaminación a nivel global, significa un incentivo económico para disminuir emisiones de aquellas empresas que generan gran cantidad de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>).

Un Bono de Carbono, equivale a tener el derecho de emitir una tonelada de CO<sub>2</sub> y la transacción de éstos permite a los países y/o industrias inscritas dentro del tratado, a no exceder el límite propio de emisión de contaminantes, y a su vez, no ser sancionados si rebasan el tope de emisiones.

Actualmente en el mercado de carbono, el valor de un bono (es decir una tonelada de GEI) oscila en 12 dólares.

Los principales compradores son las empresas y gobiernos europeos; además de Japón, China sigue siendo el mayor vendedor y aumentó su participación de mercado en un 73%. India y Brasil cuentan con sólo el 6% del mercado; los países africanos entraron al mercado en 2007, (Nieto, 2007)

### Mecanismos de acreditación de bonos de carbono en México para proyectos forestales.

Los procesos de certificación de los mercados de carbono, son diferentes de acuerdo a su naturaleza. Por un lado se encuentran los proyectos forestales adscritos a los Mecanismos de Desarrollo Limpio que encuentran su regulación en instrumentos jurídicos internacionales como el Protocolo de Kioto y las Decisiones de la Convención del Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático; y de otra parte, los proyectos forestales y de conservación vinculados a los Mercados Voluntarios de Carbono (MVC) que están regulados por los manuales operativos de las organizaciones certificadoras de emisiones constituidas en el plano internacional.

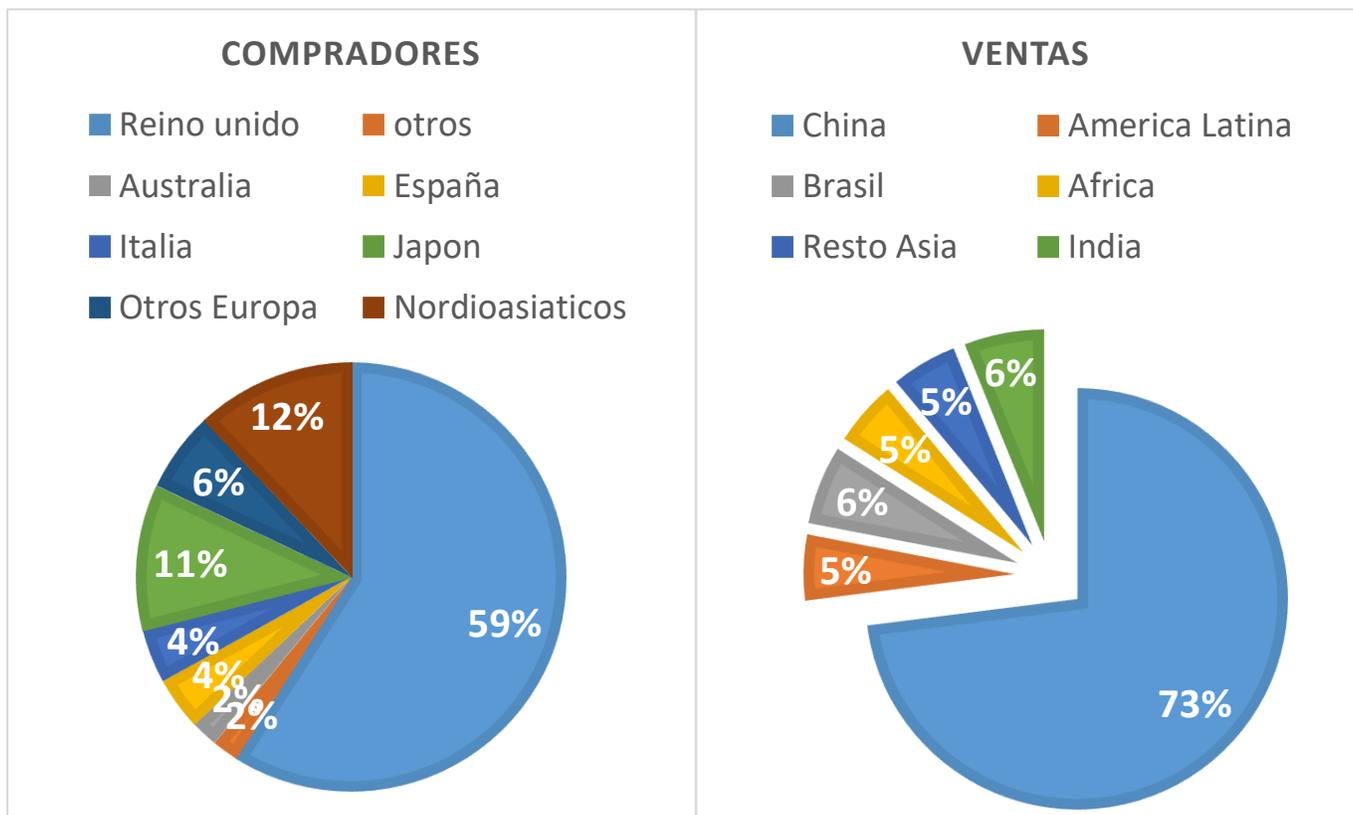


Figura 1: Representación gráfica del porcentaje de vendedores y compradores de Bonos de Carbono en el mundo.

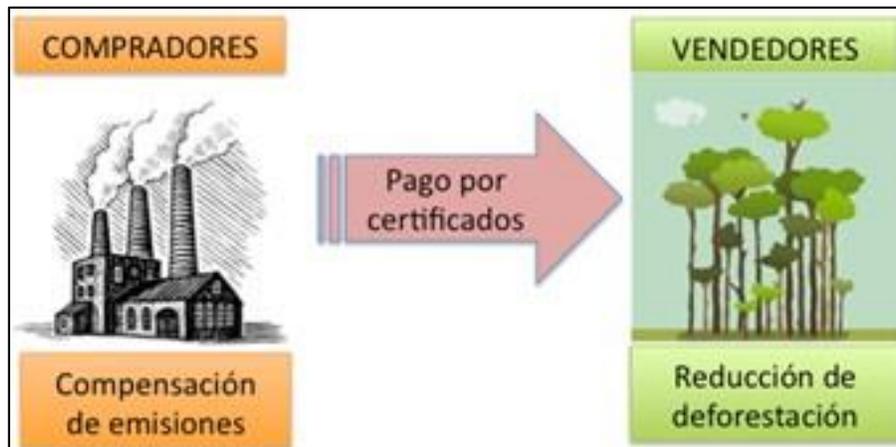


Figura 2. Representación del mercado de bonos.

Para la regularización del mercado de bonos de carbono en México, el 1º de octubre de 2019, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) publicó el reglamento para la fase piloto del sistema de comercio de emisiones para el 1º de enero de 2020, el cual sentó las bases de lo que sucederá con los bonos de carbono en México.

El plan piloto del sistema durará tres años, a partir del 1 de enero de 2020 hasta el 31 de diciembre de 2022 con el propósito de reducir el 22% de las emisiones donde participarán únicamente las instalaciones cuyas emisiones anuales sean iguales o mayores a 100 mil toneladas directas de dióxido de carbono registradas en el registro nacional de emisiones de la SEMARNAT, en el cual están todas las empresas que emiten más de 25,000 toneladas de dióxido de carbono por año.

Estas metas fueron incluidas en la reforma a la Ley General de Cambio Climático del 13 de julio de 2018, (Serrano, 2019)

Como parte de los esfuerzos del Grupo Bolsa Mexicana de Valores, la Plataforma Mexicana de Carbono (MÉXICO<sub>2</sub>) lanzó una campaña para incitar al sector privado a sumarse al mercado voluntario de carbono, compensar sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y apoyar a proyectos en México de mitigación, en el marco de la celebración del Día de la Tierra.

Empresas como ManpowerGroup compensó 33 toneladas de sus emisiones con la adquisición de bonos de carbono de un proyecto forestal en los estados de Chiapas, Nayarit y Tabasco.

Palsgaard, empresa danesa de la industria alimenticia, también compensó sus emisiones. En 2017 se convirtió en la primera empresa carbono neutral en nuestro país al compensar su huella de 150 toneladas, y este año, reafirmó su compromiso compensando la totalidad de sus emisiones (130 toneladas) para apoyar a “Scolel’te”, un proyecto de reforestación en Chiapas que beneficia a 1,287 productores y a 9 comunidades con aproximadamente a 2,450 familias.

La empresa líder en innovación química para industrias de alta tecnología, Inventec Performance Chemicals México, participó por segunda ocasión en esta campaña al apoyar a un complejo de parques eólicos ubicado en Oaxaca, proyecto certificado por Mecanismo para un Desarrollo Limpio, estándar de Naciones Unidas.

Volaris y Aeroméxico impulsaron programas de conciencia ambiental con la compensación de las emisiones de sus pasajeros, actividad que realizan de forma anual.

Los proyectos de bonos de carbono forestales localizados en México son de reforestación, los cuáles implican la restauración de la cubierta arbórea que no se encuentra en sus niveles óptimos de población y tiene un mínimo de oportunidades comerciales en el corto plazo (30 años). De conversión evitada, estos proyectos no se llevan a cabo en tierras que forman parte de un Proyecto Forestal previamente registrado, a menos de que el proyecto forestal anterior haya finalizado debido a una reversión inevitable. Y de mejoramiento en el manejo forestal, el cuál comprende las actividades de gestión que mantengan o incrementen los stocks de carbono en tierras forestales, en relación a los niveles de la línea base de los stocks de carbono, de este protocolo.

El comercio de bonos de carbono consiste en la compra y venta de certificados de reducción de emisiones, permisos de emisión, montos asignados anualmente), o unidades de reducción de emisiones, (Bustamante, 2009).

En un principio el mercado de bonos de carbono en México contaba con pocos oferentes y demandantes, pero en este momento dado el auge que ha implicado la comercialización de los proyectos de bonos de carbono forestales en México el mercado se ha visto afectado por varios factores, entre los que se cuentan:

- Disparidad de los costos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero entre las ramas industriales, así como, entre los países del mundo.
- Se estima que irá creciendo el tamaño del mercado de bonos, ofreciendo así un estímulo por cada tonelada de Dióxido de Carbono equivalente.
- Las perspectivas del mercado estarían centradas en los acuerdos post –Kioto y en la magnitud de sus restricciones.
- La cantidad, eficiencia y dinamismo de las bolsas que coticen los bonos a nivel mundial, así como también aquellas instituciones que breguen por la transparencia de este mercado (seguridad jurídica).
- Las condiciones del mercado mundial y la existencia de reservas limitadas y los conflictos en los países productores llevan a continuas alzas en el precio del crudo, incentivando la búsqueda de energías alternativas a las provenientes de hidrocarburos, y por lo tanto a la utilización de bonos de carbono como una oportunidad para su financiamiento, (Andrade, 2009).

Para la formación del precio de bonos de carbono el Banco Mundial establece un precio mínimo de tres dólares por cada bono de carbono el cual se establece mediante un diseño técnico complejo que involucra legislación, registro de emisiones, sistemas de notificación, verificación y medición.

El Precio del Carbono es conformado también por los gobiernos, sector privado y sociedad civil, que trabajan en conjunto para el establecimiento de un precio objetivo de los bonos de carbono.

Se ha registrado que en algunos países llegan a tener un precio interno distinto al internacional y estos pueden ser comprados en el mercado nacional e internacional por industrias, empresas o países cuyos procesos productivos sobrepasen los límites permitidos de emisión de GEI el cual se determina por el tipo de actividad que realiza.

El Gobierno de la Ciudad de México recaudó 46,908 dólares con la emisión de los primeros bonos de carbono forestal en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) para apoyar la conservación y

mantenimiento del bosque del Ejido San Nicolás Totolapan. Con esta oferta, la Ciudad de México se convirtió en el primer gobierno local en emitir bonos de carbono forestal en América Latina.

Se colocaron 3,909 papeles en el mercado a un precio de 12 dólares cada uno, los cuales fueron adquiridos por la empresa de alimentos procesados Grupo Herdez, la petroquímica Mexichem; la multinacional Unilever, así como las instituciones financieras HSBC y Banco Ve por Más (BX+), además de la plataforma MexiCO2.

La secretaria de Medio Ambiente del gobierno capitalino, Tanya Müller García, aseguró que 100% de los recursos obtenidos por la venta de los bonos de carbono se va a destinar al fondo de cambio climático para que los ejidatarios continúen con sus acciones de reforestación y manejo forestal del bosque del ejido de San Nicolás Totolapan, localizado en las delegaciones Magdalena Contreras y Tlalpan. Con ello se beneficiará a 339 ejidatarios y a sus familias, (Santiago, 2018).

## **Discusión**

Al leer cada uno de los estudios previos y actuales realizados por diferentes autores se ha logrado coincidir con ellos en ideas con respecto a la importancia de los bonos de carbono y como México no los había aprovechado totalmente actualmente se está intentando potenciar el mercado de estos certificados logrando un precio por arriba del promedio ante las naciones unidas para comercializar los bonos de manera internacional.

Aunque se difiere con el estudio de la página misión jurídica 2015, que solo ve a los bonos de carbono como un mecanismo financiero donde quien contamina debe pagar por el daño que causa y no como un método de descontaminación para el mundo el cual tendrá grandes beneficios a largo plazo.

No obstante, se contempla poca efectividad en la reducción de emisiones a pesar de que existen muchos más estudios que resaltan su efectividad tras la utilización por grandes industrias y países, (Ochoa, 2015).

## **Conclusiones**

Los bonos de carbono son un mecanismo utilizado por la economía ambiental, en donde los países que contaminan el medioambiente con grandes emisiones de gases de efecto invernadero pueden llegar a un óptimo desarrollo social y ambiental por medio de la negociación, con costos de transacción menores a los que generaría un cambio en su infraestructura.

En México existe una plataforma llamada MÉXICO<sub>2</sub>, la cual permite que las empresas mexicanas sujetas al pago de los impuestos al carbono aprobados como parte de la Ley de Ingresos de la Federación 2014, puedan compensar este impuesto con la compra de bonos de carbono. Es decir, no disminuir sus emisiones GEI, ni tampoco pagar un impuesto por la emisión de las mismas, sino compensarlas a través de la inversión de bonos de carbono que generarán estos proyectos. Lo que significa que, la financiación del medioambiente comienza a tomar relevancia en nuestro país.

En México el mercado de bonos de carbono aún está en desarrollo, ya que en el sector forestal sólo se encontraron 3 proyectos forestales a lo largo del país, lo cual indica el poco desarrollo y el gran potencial de desarrollo.

## Referencias

- Agencia EFE. (22 de Marzo de 2018). *Los bonos de carbono, una herramienta económica para auxiliar a los bosques*. Obtenido de Los bonos de carbono, una herramienta económica para auxiliar a los bosques: <https://www.efe.com/efe/america/mexico/los-bonos-de-carbono-una-herramienta-economica-para-auxiliar-a-bosques/50000545-3561987>
- Ambio*. (2018). Obtenido de *Ambio*: <http://ambio.org.mx/bonos-de-carbono/>
- Andrade, R. A. (2009). *Universidad Austral de Chile*. Obtenido de Análisis de los bonos de carbono: un incentivo económico para las.
- Bas, G. R. (30 de Septiembre de 2020). *Plataforma Mexicana de Carbono*. Obtenido de Plataforma Mexicana de Carbono: <http://www.mexico2.com.mx/noticia-ma-contenido.php?id=17>
- Braier, G. E. (5 de Junio de 2006 al 2020). *Depósito de Documentos de la fao*. Obtenido de Norma. Estudio y Perspectivas del Sector: <http://www.fao.org>
- Bustamante, P. D. (Julio de 2009). *Universidad Autonoma de San Luis Potosi*. Obtenido de El mercado de bonos de carbono en México: [http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/El\\_Mercado\\_de\\_Bonos\\_de\\_Carbono\\_en\\_M%C3%A9xico\\_\\_Generalidades\\_y\\_Perspectivas\\_de\\_Desarrollo/EL%20MERCADO%20E%20BONOS%20DE%20CARBONO%20EN%20MEXICO.pdf](http://cicsa.uaslp.mx/bvirtual/tesis/tesis/El_Mercado_de_Bonos_de_Carbono_en_M%C3%A9xico__Generalidades_y_Perspectivas_de_Desarrollo/EL%20MERCADO%20E%20BONOS%20DE%20CARBONO%20EN%20MEXICO.pdf)
- Escobar, D. I. (2014). *Mercado de bonos de carbono*. Obtenido de Mercado de bonos de carbono: <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/09te2.pdf>
- Nieto, A. (2007). *Mercado de Bonos de Carbono, Un mecanismo de desarrollo*. Obtenido de Mercado de Bonos de Carbono, Un mecanismo de desarrollo: <https://www.mundohvacr.com.mx/2009/10/mercado-de-bonos-de-carbono-un-mecanismo-de-desarrollo/>
- Ochoa, M. (22 de Septiembre de 2015). *Mision Juridica*. Obtenido de Bonos de carbono: desarrollo conceptual y aproximación crítica: <https://www.revistamisionjuridica.com/bonos-de-carbono-desarrollo-conceptual-y-aproximacion-critica/>
- Ranero, A. y. (diciembre de 2018). *El financiamiento de los proyectos de carbono forestal: Experiencias existentes y oportunidades en México*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712018000400405&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-04712018000400405&script=sci_arttext)
- Rodríguez, J. S. (05 de Junio de 2017). Se formalizará mercado de bonos de carbono. *El Economista*, págs. <https://www.economista.com.mx/mercados/Se-formalizara-mercado-de-bonos-de-carbono-20170605-0099.html>.

Sabogal, A. M. (23 de Noviembre de 2009). *Procesos de certificación de proyectos de captura de gases de efecto invernadero*. Obtenido de Procesos de certificación de proyectos de captura de gases de efecto invernadero: <http://www.bdigital.unal.edu.co/27459/1/25306-89215-1-PB.pdf>

Santiago, J. (29 de Agosto de 2018). Gobierno capitalino emite primer bono de carbono forestal. *El economista*, págs. <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Gobierno-capitalino-emite-primer-bono-de-carbono-forestal-20180829-0107.html>. Obtenido de Gobierno capitalino emite primer bono de carbono forestal: <https://www.eleconomista.com.mx/mercados/Gobierno-capitalino-emite-primer-bono-de-carbono-forestal-20180829-0107.html>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2020). *Pagina del gobierno de Mexico*. Obtenido de Pagina del Gobierno de Mexico: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Serrano, R. (20 de Noviembre de 2019). *Qué va a pasar con los bonos de carbono en México*. Obtenido de Eficiencia Energética: <https://www.iluminet.com/bonos-de-carbono-mexico/>

# **Enfoque por competencias, fortalecimiento de los atributos de egreso en la carrera de IGE**

*S. Alejandro Apolinar<sup>1\*</sup>, R. González Ramírez<sup>2</sup>, D.M. Martínez Ángeles<sup>3</sup>*

*<sup>1</sup>División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
sagrario.aa@libres.tecnm.mx*

*<sup>2</sup>División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
rodrigo.gr@libres.tecnm.mx*

*<sup>3</sup>División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
dulcemaria.ma@libres.tecnm.mx*

## **Resumen**

El fortalecimiento de los atributos de egreso de los estudiantes de nivel superior debe ser la prioridad para cualquier institución educativa, los resultados de la presente investigación indican que los alumnos que egresan de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Libres, refieren que es necesario se les proporcionen las herramientas continuas y permanentes que brinden no solo el conocimiento, sino aplicarlo a través del saber hacer, y se desarrollen las competencias necesarias durante toda la carrera, para hacer frente a la demanda del mercado laboral local y regional, que requiere de profesionistas, con inteligencia emocional, cuya capacidad sea suficiente para entender, controlar y modificar las emociones, dirigir las y equilibrarlas hacia el objetivo de la organización.

**Palabras clave:** *Enfoque por competencias, grupos de interés, atributos de egreso, objetivos educativos.*

## **Abstract**

*Strengthening the graduation profile of higher-level students should be the priority for any educational institution, the results of this research indicate that students who graduate from the Engineering in Business Management career at the Instituto Tecnológico Superior de Libres, report that It is necessary to provide them with continuous and permanent tools that provide not only knowledge, but also apply it through know-how, and develop the necessary skills throughout the career, to meet the demand of the local and regional labor market, which requires professionals, with emotional intelligence, whose ability is sufficient to understand, control and modify emotions, direct them and balance them towards the objective of the organization*

**Key words:** *Approach by competencies, interest groups, graduation attributes, educational objectives*

## **Introducción**

Un enfoque de competencias aplicado genera en los egresados, multifuncionalidad, eficiencia, eficacia, competitividad, por ello es importante brindar las estrategias que permitan el desarrollo de esas habilidades para incrementar las oportunidades laborales y mantenerse actualizados.

Para llevar a cabo esta investigación se consideró la opinión de los grupos de interés integrados por empleadores, sector público, grupos colegiados y egresados de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial, enfocando como prioridad adecuar los atributos de egreso que se requieren para ser congruentes con los objetivos educacionales establecidos para la Ingeniería, con la finalidad de promover el crecimiento integral de los egresados para su incorporación al mercado laboral.

## **Marco teórico**

En los últimos años, las empresas han experimentado un descontento por parte de los egresados, debido a la falta de aplicación de sus competencias en el ámbito laboral. Jaimes (2016), refiere que los empresarios requieren de diversas capacidades para considerar ingresar al solicitante en el mercado laboral, mientras que los egresados consideran que lo que necesitan para ser contratados es principalmente conocimiento en su área de estudio, estar titulados y haber tenido experiencia laboral y/o práctica profesional. Lo anterior tal vez se deba a que eso se enseña y mide en las universidades.

Por otro lado, Frade (2014), menciona que si se quiere cambiar ese sentimiento de pasividad en los alumnos, se debe promover que se sientan partícipes de su propio aprendizaje, que no solo se les proporcione el conocimiento, sino que se les instruya en el saber-hacer como una meta curricular; la educación superior con enfoque de competencias no debe impartirse desde el punto de vista cognitivo centrada en el pensamiento y construcción del saber y la capacidad específica para hacer algo, sino con una estrategia cognitiva- conductual en donde lo que se enseña y se dice se hace, que se use el conocimiento en la práctica y en contextos diferenciados centrados en el desempeño y enfocados a la resolución de problemas.

En este sentido, Ruiz (2012), afirma que en nuestros días se presenta una preocupación de que las instituciones educativas de nivel superior, en lo general, no están cumpliendo a cabalidad con su responsabilidad de formar a las nuevas generaciones con las capacidades requeridas en una sociedad que se transforma profunda y aceleradamente.

El modelo tradicional educativo se caracteriza como catedrático, teórico y focalizado exclusivamente en el aula, las modalidades prácticas más destacadas han sido la realización de tesis, la realización de pasantías estudiantiles y prácticas pre-profesionales obligatorias, se constituyen en el mecanismo para adquirir competencias genéricas y saberes prácticos, en tanto pedagogías para resolver problemas concretos y no exclusivamente teóricos, más allá de su rol en la retroalimentación de la enseñanza y en la posibilidad de construir efectivas competencias interactivas, sin embargo la adquisición de las habilidades y experiencias que requiere el ingreso al mundo del trabajo no se debe esperar hasta este proceso que constituye una de las formas que está asumiendo el enfoque curricular por competencias, orientado a facilitar el pasaje del “saber” hacia el “saber hacer” (Rama, 2011).

La propuesta de formación educativa, desde el “enfoque por competencias” se puede encontrar en muy diversas formulaciones y expresiones en torno al tema, entre las que destacan:

- Formación por competencias
- Planes de estudio basados en el enfoque por competencias
- Propuestas educativas por competencias

De esta manera, la perspectiva centrada en las competencias se presenta como una opción alternativa en el terreno de la educación, con la promesa de que permitirá realizar mejores procesos de formación académica.

Para Muñoz (2012) las habilidades comprometidas en la inteligencia emocional, social y práctica, una vez relacionadas con el desempeño en el ámbito personal, profesional y en la vida diaria en general, constituyen modelos de competencias.

El Modelo Educativo para el Siglo XXI del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica Formación y desarrollo de competencias profesionales responde a las circunstancias del mundo actual, en donde las actividades económicas, sociales, políticas y culturales se ven acotadas de manera significativa por la globalización; contexto, éste, en el que la propia educación afronta la cambiante era de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y el acelerado desarrollo del conocimiento científico y tecnológico. (Dirección General de Educación Superior Tecnológica, 2012)

No solo es importante la formación y desarrollo de competencias en los estudiantes, de igual forma es importante en los docentes, Checchia, (2009), establece que no cabe duda la importancia de revisar los aspectos fundamentales que atraviesa la función docente, la planificación curricular, la producción de materiales, los procesos de evaluación, etc., y en ese arduo proceso de reflexión permanente debe ocupar un lugar destacado, la transición de los programas de estudio basados en la enseñanza a un currículo centrado en la enseñanza-aprendizaje. Al respecto, González y Sánchez (2005), proponen una serie de principios que deberían estar presentes en todas las actividades de docencia universitaria:

*Principio de Actividad y Participación.* Aprendizajes basados en la actividad, de tal forma que no hagan del aprendizaje una mera adquisición pasiva de conocimientos.

*Principios de Motivación y Autoestima.* Que lleve al alumno a una situación que facilite sus aprendizajes y desarrolle su autoestima.

*Principio de la Globalización.* Es un enfoque en el que los contenidos y los objetivos permitan analizar los problemas, las situaciones y los acontecimientos dentro de un contexto.

*Principio de Personalización.* Conlleva atender tanto a la diversidad de situaciones de acceso como a las realidades y características individuales.

*Principio de Interacción.* Debe desarrollarse en un ambiente que facilite las interacciones entre "profesor-alumno" y "alumno-alumno", que le lleve a una situación de pertenencia; y a comprender el punto de vista del otro y a respetar sus derechos, cooperando en las tareas del equipo.

Las buenas prácticas docentes promueven contacto con el estudiante, facilitan la cooperación entre alumnos, posibilitan el aprendizaje activo, enfatizan el tiempo en la tarea, respetan las diversas capacidades y formas de aprender.

Con la finalidad de evaluar los principios del enfoque en el cual se desarrolla el programa de estudios de la Ingeniería en Gestión Empresarial, se llevó a cabo una estrategia para que, en conjunto con los grupos de interés, se analizaran y modificaran los atributos de egreso atendiendo la necesidad del mercado local y regional, y alineándolos a los objetivos educativos del programa de estudio de la carrera.

Los grupos de interés o las partes interesadas son todos aquellos individuos u organizaciones que pueden recibir impactos de nuestra actividad, o que tienen la capacidad de afectar o influir de un modo u otro a lo largo de su vida a nuestra institución con sus actuaciones o decisiones.

### **Atributos de egreso de la carrera de IGE**

*Resolver problemas de Ingeniería.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de aplicar los conocimientos de ciencias básicas y de la ingeniería para resolver los problemas contables, industriales y administrativos.

*Realizar procesos adecuados de diseño de ingeniería.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de analizar, crear y mejorar los procesos y la productividad de una organización, a través de rediseños y/o reingeniería que cumplan necesidades específicas.

*Realizar experimentación adecuada.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de generar y realizar proyectos de investigación, mediante el uso de métodos cualitativos y cuantitativos, para la toma de decisiones en su entorno con juicio ingenieril.

*Comunicarse efectivamente.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de buscar los canales de comunicación de manera efectiva en su entorno laboral y social.

*Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de promover y proponer procesos de mejora continua y crecimiento integral de las organizaciones, dentro de un marco ético - práctico considerando en todo momento el impacto económico, ambiental y social.

*Actualización permanente.* El ingeniero en gestión empresarial reconocerá, adoptará y fomentará una cultura de actualización profesional y desarrollo de habilidades y destrezas.

*Trabajo en equipo.* El ingeniero en gestión empresarial será capaz de integrarse y adaptarse a los cambios organizacionales trabajando de manera colaborativa en la búsqueda de alcanzar los objetivos empresariales, a través de planes, metas y análisis de los riesgos e incertidumbres.

### **Objetivos educativos**

Para Bloom (1990), "los objetivos educativos son formulaciones explícitas de las formas en que los estudiantes cambiarán gracias al proceso educativo; es decir, las formas en que cambiarán en sus pensamientos, sus sentimientos y sus acciones"

Los objetivos educativos de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial se encuentran

alineados a las necesidades del entorno local, regional y global para poder contribuir a la correcta gestión de empresas e innovación de procesos y modelos de negocios estratégicos, todo esto respetando las normas de ética y responsabilidad social.

- Diseñar, evaluar y emprender nuevos negocios y proyectos empresariales
- Analizar e interpretar la información financiera para detectar oportunidades de mejora e inversión
- Propiciar la gestión y el desarrollo del capital humano, para contribuir a la realización de los objetivos organizacionales
- Buscar canales de comunicación efectiva en su entorno laboral y social

Para el logro de los objetivos educacionales se requiere de la alineación de los atributos de egreso a los requerimientos que demanda la necesidad del mercado regional laboral, considerar que las organizaciones refieren una educación integral enfocada en el saber hacer y en un alto coeficiente emocional o inteligencia emocional, Martín, (2018) cita que está demostrado que una persona con alto coeficiente emocional toma mejores decisiones que una persona que tiene un coeficiente intelectual superior al emocional.

## **Metodología**

Los datos obtenidos en la presente investigación, así como la información cuantitativa, cualitativa y descriptiva de las características fundamentales y relaciones esenciales de la vida laboral de los egresados de la carrera de ingeniería de gestión empresarial, se obtienen de las respuestas a la encuesta aplicada a los grupos de interés definidos para el Instituto Tecnológico Superior de Libres en la Región.

La metodología se desarrollará en la investigación de forma estructurada para recopilar y analizar datos obtenidos de las distintas fuentes de información de la siguiente forma:

- Investigación documental
- Diseño y aplicación de Encuesta a grupos de interés
- Diseño y aplicación de Encuesta a egresados
- Resultados de la investigación.
- Conclusiones

## **Muestra**

Para obtener la muestra de los grupos de interés a quienes se les aplicará la encuesta, se utiliza el muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los elementos son elegidos a juicio del investigador a través de reuniones de trabajo.

Se aplicó la muestra que es representativa de la siguiente forma:

Egresados = 27 encuestados

Empleadores = 9 encuestados

## Instrumentos de investigación

Se aplica cuestionario a los grupos de interés de la Región de Libres con la finalidad de conocer su opinión respecto de las fortalezas y necesidades de los egresados de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial con el propósito de medir la calidad y competitividad tanto del egresado como del programa académico.

La encuesta para egresados fue conformada por 10 ítems y para los grupos de interés la encuesta fue conformada por 5 ítems.

## Recolección de datos

El inventario fue aplicado a los grupos de interés, para medir las competencias desarrolladas por los egresados durante el proceso académico, las preguntas fueron cerradas teniendo opciones de respuestas que fueron previamente delimitadas, no se proporcionó límite de tiempo, para que las preguntas fueran analizadas sin premura.

## Encuesta a grupos de interés

En el proceso de recolección de datos de los grupos de interés que participaron en la encuesta (ver figura 1), se observa que en el ítem que refiere a los atributos de egreso, el 100% indica que el Instituto Tecnológico Superior de Libres está formando adecuadamente a los egresados en la ingeniería de Gestión Empresarial, el 78% requiera capacitarlos para incorporarlos al puesto de trabajo que desarrollarán dentro de la empresa.

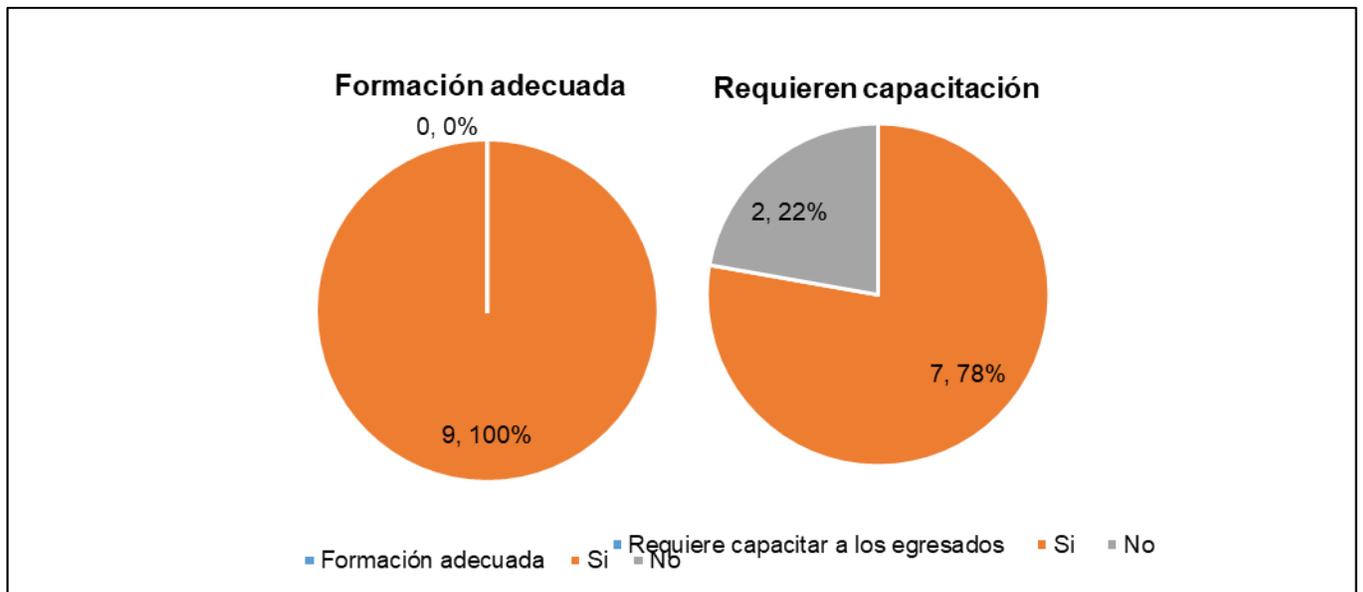


Figura 1. Formación académica de los egresados

De los 7 atributos de egreso establecidos para la carrera, el 55% considera que los egresados cumplen con todos los atributos, mientras que el 22% indica que se cumple con 4 de los 7 atributos, ver tabla No.1

Atributos de egreso	Cumplimiento	
	Si	No
Resolver problemas de Ingeniería	9	0
Realizar procesos adecuados de diseño de ingeniería	7	2
Realizar experimentación adecuada	7	2
Comunicarse efectivamente	7	2
Reconocer sus responsabilidades éticas y profesionales	6	3
Actualización permanente	7	2
Trabajo en equipo	9	0

Tabla 1. Atributos de egreso, perspectiva de los grupos de interés encuestados

### Encuesta a egresados

En el proceso de recolección de datos de los egresados (ver figura 2), se observa que en el ítem que refiere a la actividad actual que realizan, el 67% de los egresados se encuentra trabajando, el 15% trabaja y estudia, mientras que el 18% no se encuentra trabajando. En el sector al que se incorporaron por primera vez a laborar el 63% indica que trabajaron para el sector secundario en la industria, 22% en el área de comercio o servicios financieros, mientras que el 15% se incorporó al sector primario en actividades de agronegocios. En relación al tamaño de la empresa en la cual colaboran los egresados, el 48% de los encuestados refiere que trabaja para una microempresa, el 18% para una pequeña empresa, el 19% en las medianas empresas y el 15% para empresas grandes. En el ítem del nivel jerárquico de su empleo actual, indica el 78% que realizan actividades de apoyo, 7% actividades especializadas y el 15% actividades de supervisión o jefaturas de área.

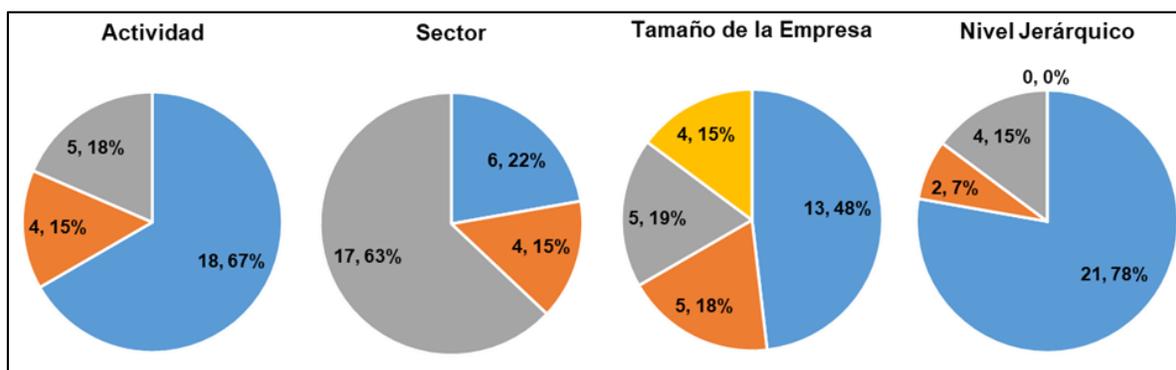


Figura 2. Actividad a la que se dedican los egresados

En los ítems que hacían referencia a los atributos de egreso y logro de los objetivos educacionales de la carrera, los egresados respondieron de la siguiente manera (ver figura 3), el 63% indica que la formación profesional es buena, mientras que el 33% indica que es regular y el 4% que es excelente.

En el rubro del enfoque por competencias, el 100% indica que es necesario se incorpore al conocimiento un ambiente práctico-real durante la formación profesional, dentro de los comentarios indican la importancia de utilizar programas y capacitaciones herramientas que incrementen sus habilidades conceptuales, epistémicas y prácticas.

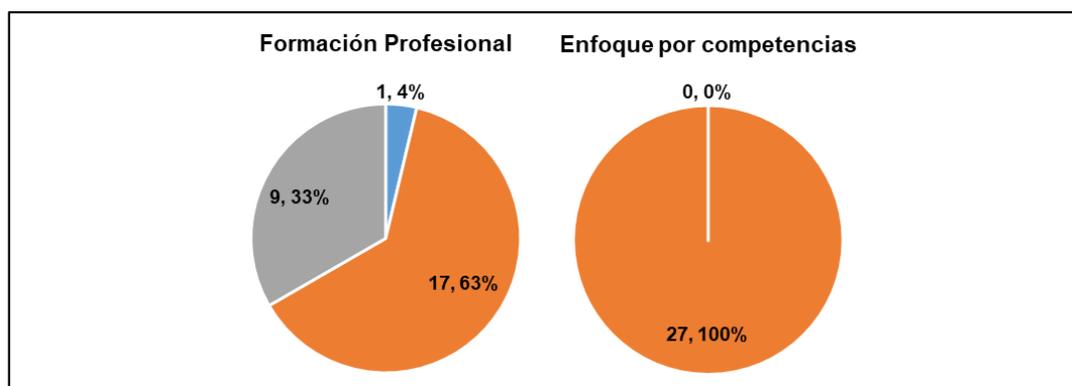


Figura 3. Formación profesional

## Análisis de Resultados

Si bien el programa educativo de la ingeniería en Gestión Empresarial cuenta con un enfoque de competencias, los egresados encuestados se encuentran realizando actividades técnicas en la industria, y consideran que la relación del trabajo con su área de formación es medianamente compatible, que cumplen con los atributos de egreso, sin embargo, les gustaría que las asignaturas les brinde no solo el conocimiento, sino la práctica del mismo, refieren buena su formación profesional, los resultados de las encuestas aplicadas a los grupos de interés reflejan que se cumplen con los atributos de egreso y formación profesional y con ello se alinean los objetivos educacionales del programa, sin embargo sugieren mejorar en la capacidad de liderazgo, autonomía, sentido de pertenencia, iniciativa, creatividad, innovación para el desarrollo de nuevos proyectos y procesos, haciendo énfasis en la importancia del uso de software. En definitiva, mejorar la seguridad en sí mismos, empoderarlos.

Es necesario que los(as) estudiantes mejoren los aspectos mencionados anteriormente para tener una mejor inserción en el campo laboral.

## Conclusión

Se concluye que el programa educativo de la carrera de la Ingeniería en Gestión Empresarial cuenta documentalmente con un enfoque de competencias, se considera de acuerdo a la opinión de los grupos de interés y egresados como bueno, se cumplen con los atributos de egreso, se alinean a los objetivos educacionales, sin embargo es importante que se fortalezca tanto en los docentes como en los alumnos un ambiente teórico-práctico que permita una mejor incorporación a actividades laborales afines a su formación profesional.

El fortalecer aspectos emocionales, autoestima, competencias de liderazgo, autonomía,

seguridad, creatividad, comunicación efectiva, iniciativa, uso y manejo de software, capacitaciones que desarrollen las habilidades y destrezas permitirán alcanzar una formación integral y que se cumplan los atributos de egreso, establecidos en el enfoque de competencias en el cual se desarrolla el Programa Educativo de la Carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.

## Referencias

- Bloom, B. S. (1990). *Taxonomía de los objetivos de la educación*. Argentina: El Ateneo.
- Checchia, B. (1 de Abril de 2009). *Las Competencias del Docente Universitario*. Obtenido de academia.edu:  
[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34380239/COMPETENCIASDOCENTES.pdf?1407325993=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLAS\\_COMPETENCIAS\\_DEL\\_DOCENTE\\_UNIVERSITAR.pdf&Expires=1603645215&Signature=WUh7nv20RMEBQMEJVQa38FI-LMxXJqytJh0vhhSvQLuW~2V](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34380239/COMPETENCIASDOCENTES.pdf?1407325993=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLAS_COMPETENCIAS_DEL_DOCENTE_UNIVERSITAR.pdf&Expires=1603645215&Signature=WUh7nv20RMEBQMEJVQa38FI-LMxXJqytJh0vhhSvQLuW~2V)
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). *Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y desarrollo de competencias profesionales. MODELO EDUCATIVO PARA EL SIGLO XXI*, 1-93.
- Frade, L. R. (2014,07 de septiembre). Definición de competencia [video] *youtube*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=WvumJRgtFpU>
- González, Á. P.; Sánchez, P. (2005). Iniciación a la docencia universitaria. *Instituto de Ciencias de la Educación*, 11-44.
- Jaimes, E. I. (2016). Competencias académicas de los egresados universitarios y su predicción de ocupación laboral. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, vol. 5, núm. 10.
- Martín, E. M. (2018). *Inteligencia Emocional*. Madrid, España: Editorial Elearning, S.L.
- Muñoz, L. (2012). Enfoque por Competencias y Mercado de Trabajo. Nuevas Tendencias para la Educación Universitaria. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-30.
- Pérez, A. (2012). Desigualdad, mercado laboral y educación superior en América Latina. *El Cotidiano*, 47-55.
- Rama, C. (2011). La incorporación de la práctica estudiantil en las universidades latinoamericanas como nuevo paradigma educativo. *Universidades*, 33-45.

# **Análisis Comparativo de Importaciones y Exportaciones de Cerveza en México Enero-Junio 2019-2020 frente al COVID-19**

*S.V Guerrero García\*, M.E Estrada Chavira, I. R.M. Hernández Velázquez, A.V. Virgen Ruiz<sup>4</sup>, A. Ordaz Rodríguez<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, syljjav\_guerrero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>2</sup> División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

*<sup>3</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, maribel\_hernandez@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, angeles\_11171030899@uptecamac.edu.mx*

*<sup>5</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, angelica\_11171030887@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

El mercado nacional e internacional se vio afectado ya que la exportación de la cerveza es uno de los factores importantes en la agroindustria, al detener las actividades de la producción se tuvieron consecuencias en la venta y consumo de este producto, se identificó la venta prohibida de alcohol adulterado en lugares clandestinos incumpliendo las indicaciones por parte del gobierno durante la cuarentena, viéndose afectado el mercado internacional a consecuencia del COVID-19. El análisis comparativo se centra en las importaciones y exportaciones de la industria cervecera de enero a junio del 2019-2020, lo que permite identificar el impacto que tuvo el COVID-19 en la producción y las consecuencias que provocó en la venta, afectando los establecimientos que se dedicaban al comercio de la cerveza, dando origen a nuevas medidas de salud implementadas por el gobierno para reactivar la comercialización del alcohol, tratando de reducir el número de contagios en la población a nivel internacional.

**Palabras clave:** *Importaciones, Exportaciones, Normas Internacionales, COVID-19*

## **Abstract**

*The national and international market was affected since the export of beer is one of the important factors in the agro-industry, stopping the production activities had consequences on the sale and consumption of this product, the prohibited sale of adulterated alcohol in clandestine places was identified not complying with the indications by the government during the quarantine, the international market was affected as a result of the COVID-19. The comparative analysis focuses on imports and exports of the beer industry from January to June 2019-2020, which allows identifying the impact that COVID-19 had on production and the consequences it caused on sales, affecting establishments that were dedicated to the beer trade, giving rise to new health measures implemented by the government to reactivate the commercialization of alcohol, trying to reduce the number of infections in the population at an international level.*

**Key words:** *Imports, Exports, International Standards, COVID-19*

## **Introducción**

La tradición cervecera en México empieza en la época virreinal, y desde ese momento ha florecido hasta convertir a México en el sexto productor mundial de cerveza y en el primer exportador mundial de esta bebida (CANNELA, 2018). El Secretario de Agricultura y Desarrollo Rural definió que el sector agroalimentario mexicano será fuertemente favorecido al promoverse la integración de un mercado de Norteamérica más justo y transparente (SMATTCOM, 2019).

El coronavirus es un grupo de virus que causan enfermedades que van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como neumonía, síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) y síndrome respiratorio agudo grave (SARS). La COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Ambos eran desconocidos antes de que estallara el brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019 (BUPASALUD, 2020).

El 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recibió reportes de presencia de neumonía, de origen desconocido, en la ciudad de Wuhan, en China. Rápidamente, a principios de enero, las autoridades de este país identificaron la causa como una nueva cepa de coronavirus. La enfermedad ha ido expandiéndose hacia otros continentes como Asia, Europa y América. En cuanto a su comienzo, todavía no se ha confirmado el posible origen animal de la COVID-19 (BUPASALUD, 2020) .

Se tiene como objetivos analizar el comportamiento de las importaciones y exportaciones de la cerveza en México en tiempo de COVID-19 donde se pretende conocer la comparativa e identificar los nuevos factores de salubridad, legales y las barreras arancelarias que se tiene con este producto. El método empleado para el desarrollo de la presente investigación consiste en un tipo mixto ya que se lleva la parte cualitativa a la hora de investigar acerca de las generalidades del tema central, y por otro lado existe el enfoque cuantitativo para poder interpretar los datos estadísticos. La información acerca del análisis de importación y exportación que ha tenido en el sector de la agroindustria cervecera en el periodo enero-junio durante los años 2019-2020, con ayuda a analizar el comportamiento del total en dólares que se ha tenido durante estos meses durante el COVID-19.

Se desarrolla la proyección del análisis de importación y exportación de la cerveza al recabar, seleccionar e identificar la información estadística y documental para la interpretación de dichos datos con la finalidad de hacer un comparativo de los años 2019 y 2020 para obtener el aumento y la baja de exportación e importación durante este periodo. Para esto, a inicios del año 2019 la producción y comercialización de la cerveza fue relativamente normal, pero en los primeros meses del año 2020 se visualiza una baja considerable, esto se debió al impacto que tuvo el COVID-19 a nivel nacional e internacional, al incitar que los países tomaran medidas de seguridad precisas para evitar la propagación de contagios, al dar un giro inesperado en la economía mundial.

Esto provoco que se implementara un confinamiento en los países para que la población no estuviera en riesgo tomando medidas en pro de su salud y principalmente evitar menos contagios. Pero al entrar en cuarentena se frenaron actividades en todo el mundo, al dejar a la mayoría de las personas sin empleo a causa de este suceso.

En la industria de “servicios de preparación de alimentos y bebidas”, es decir la restaurantera, trabajan 2.1 millones de personas, según los censos económicos 2019 elaborados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El valor de este sector es de tal tamaño que, conforme el INEGI es la segunda rama de la economía con más establecimientos en el territorio

(solo detrás de los comercios al por menor de abarrotes y alimentos) y la que más personas ocupadas reúne. Uno de cada 5 empleados del sector servicios, labora en o para un restaurante.

Y a partir de que comenzó la crisis del COVID-19 en México pertenece a los sectores más afectados por la enfermedad pandémica, a pesar de que ciertos establecimientos de esta clase siguieron operando, las restricciones que enfrentaron (como vender alimentos solo para llevar) significaron un fundamental freno a su actividad.

## **Metodología**

Para el desarrollo de esta investigación se llevó a cabo en tres etapas, en la cual la primera etapa consistió en recabar y seleccionar información estadística y documental, para ello se consultaron algunas fuentes de información como: libros electrónicos, tesis, periódicos electrónicos y páginas webs confiables de instituciones relacionadas con el sector agrícola (agroindustria, agroalimentario) y estadístico entre las cuales están: SAGARPA (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural), SIAVI (Sistema de Información Arancelaria Vía Internet) junto con bases de datos como INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) y CIMA (Centro de Información de Mercados Agroalimentarios).

La segunda etapa consistió en la organización, análisis e interpretación de los datos estadísticos y la información recabada con la finalidad de hacer un comparativo en los años 2019 y 2020 en el aumento y la baja de las importaciones y exportaciones. La tercera y última etapa consistió en la redacción, revisión y corrección del documento final de investigación para su posterior presentación oral y escrita.

## **Instrumentos de investigación**

Para la presente investigación se realizó un comparativo de importaciones y exportaciones con datos estadísticos (SIAVI, 2019-2020), estos datos utilizados ayudan a obtener un análisis con datos numéricos en dólares, que permite determinar las alzas o bajas que se tuvieron durante el mes enero-junio del 2019-2020 para obtener un análisis estadístico con las tablas y graficas elaboradas.

## **Recolección de datos**

El primer caso de COVID-19 se detectó en México el 27 de febrero de 2020. El 30 de abril, 64 días después de este primer diagnóstico, el número de pacientes aumentó exponencialmente, al conseguir un total de 19.224 casos confirmados y 1.859 (9,67%) fallecidos (NCBI, 2020).

La mayoría de los casos de COVID-19 se ubicaron en la Ciudad de México. La edad promedio de los pacientes fue de 46 años. De los 12.656 casos confirmados, el mayor número de infectados ocurre en el rango de edad entre 30 y 59 años (65,85%), y hubo una mayor incidencia en hombres (58,18%) que en mujeres (41,82%). Los pacientes fallecidos tenían una o múltiples comorbilidades, principalmente hipertensión (45,53%), diabetes (39,39%) y obesidad (30,4%). En los primeros 64 días de epidemia, China había reportado 80.304 casos con una tasa de mortalidad del 3,66% (NCBI, 2020).

Esto trajo como consecuencia que se activara un protocolo de cuarentena para toda la población que ocasiono cierres en los establecimientos, locales, centros comerciales e incluso algunas empresas productoras dejaron desempleados a la población, esto provocó que las personas entraran en crisis al no tener ingresos para la compra de alimentos y productos básicos para la familia. A pesar de que se haya activado la cuarentena de alguna manera las personas con bajos recursos incumplían esta norma, ya que al no tener un ingreso fijo hacían lo posible para poder conseguir dinero y poder salir adelante ante esta situación.

En la ilustración 1 se puede observar una imagen sobre la fracción arancelaria obtenida de la página de SIAVI, ¿Qué es una fracción arancelaria? Es la Codificación numérica sistematizada que contiene la descripción de las mercancías, los requisitos que deben cumplirse para su internación a un país y el porcentaje de impuestos que deben cubrirse. Usualmente se utiliza la Clasificación del Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercancías (S.A.) que permite identificarlas al pasar por aduanas para la correcta aplicación de los impuestos como para vigilar las regulaciones que le atañen (BANCOMEXT, 2014).

La fracción arancelaria exacta de la cerveza artesanal o mejor conocida como cerveza de malta es **2203.00.01**, esto con la finalidad de poder conocer con exactitud los aranceles y las restricciones que se deben de pagar y tomar en cuenta para realiza cualquier tipo de operación ya sea una importación o una exportación.



Figura 1. Fracción Arancelaria de la Cerveza de Malta

La NORMA Oficial Mexicana **NOM-142-SSA1/SCFI-2014**, Bebidas alcohólicas. Especificaciones sanitarias. Etiquetado sanitario y comercial.

A partir del 22 de marzo de 2016: Capítulo 9 (Etiquetado) de la NOM-142-SSA1/SCFI-2014 (El importador podrá optar por cualquiera de las alternativas previstas en el segundo párrafo del Numeral 6 del Anexo 2.4.1 para comprobar el cumplimiento de la NOM). Se recomienda leer el Acuerdo que establece el criterio para verificar el cumplimiento de este Capítulo, publicado el 25/III/2016; La importación de esta mercancía en ningún caso puede acogerse a lo dispuesto en la fracción IX del Art. 10 del Anexo de NOM'S, por lo que invariablemente se deberá cumplir con la NOM correspondiente. (SIICEX, 2016)

### Regulaciones arancelarias y no arancelarias a la exportación aplicado por México es:

La Cerveza de Malta está libre de aranceles y de impuestos a pagar en este caso está libre de IVA, porque como lo muestra en la página de SIICEX-CAAAREM (Sistema Integral de Información de Comercio Exterior SIICEX; Confederación de Asociaciones de Agentes Aduanales de la República Mexicana CAAAREM), en donde se encuentra la Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación, al contar con un 0% por ciento de su exportación en la cerveza de malta esto abarca dentro de la frontera y fuera de la frontera está libre de impuestos y para su importación de este producto cuenta con un 20 de arancel y 16% de impuesto de IVA en el resto del territorio, ya sea dentro y fuera de la frontera la cerveza de malta cuenta con un transportación de unidades en litros en todo el territorio mexicano.

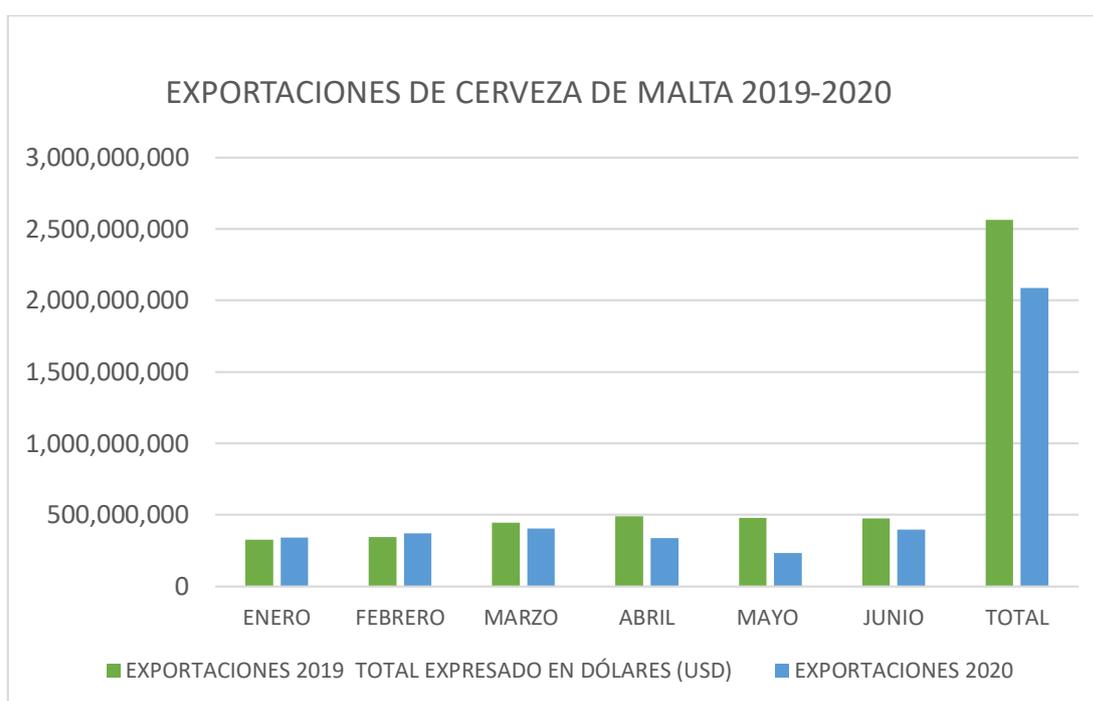
## Análisis comparativo de las Exportaciones 2019-2020:

En el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI, 1995) al insertar la fracción arancelaria de la Cerveza 2203.00.01, aparecen las Estadísticas Mensuales del total en dólares de importaciones y exportaciones de los últimos años.

En 2019, la exportación del sector cervecero fue de 40 millones de hectolitros. Crecimiento de 1.6%, respecto al año 2018 (CERVECEROS DE MÉXICO, 2019). México es el principal país exportador de cerveza en el mundo. Según cifras del Banco de México, en el 2020 las exportaciones de cerveza de malta ascendieron a mil 688 millones de dólares entre enero y mayo del presente año, esto representó una caída de 19 por ciento en comparación del mismo periodo del año anterior (Público, 2019).

	EXPORTACIONES 2019	EXPORTACIONES 2020	DIFERENCIA	AUMENTO	DISMINUCIÓN
<b>MES</b>	<b>TOTAL EXPRESADO EN DÓLARES (USD)</b>				
<b>ENERO</b>	327,600,425	342,568,502	14,968,077	4.57%	
<b>FEBRERO</b>	346,275,693	368,994,064	22,718,371	6.56%	
<b>MARZO</b>	443,875,807	405,671,708	38,204,099		8.61%
<b>ABRIL</b>	489,743,832	338,001,272	151,742,560		30.98%
<b>MAYO</b>	478,224,965	233,512,649	244,712,316		51.17%
<b>JUNIO</b>	475,615,492	397,350,892	78,264,600		16.46%
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,561,336,214.00</b>	<b>\$2,086,099,087.00</b>	<b>\$475,237,127.00</b>	<b>11.13%</b>	<b>107.22%</b>

Tabla 1. Comparativa de las Exportaciones durante enero-junio 2019-2020  
Elaboración propia con datos de SIAVI



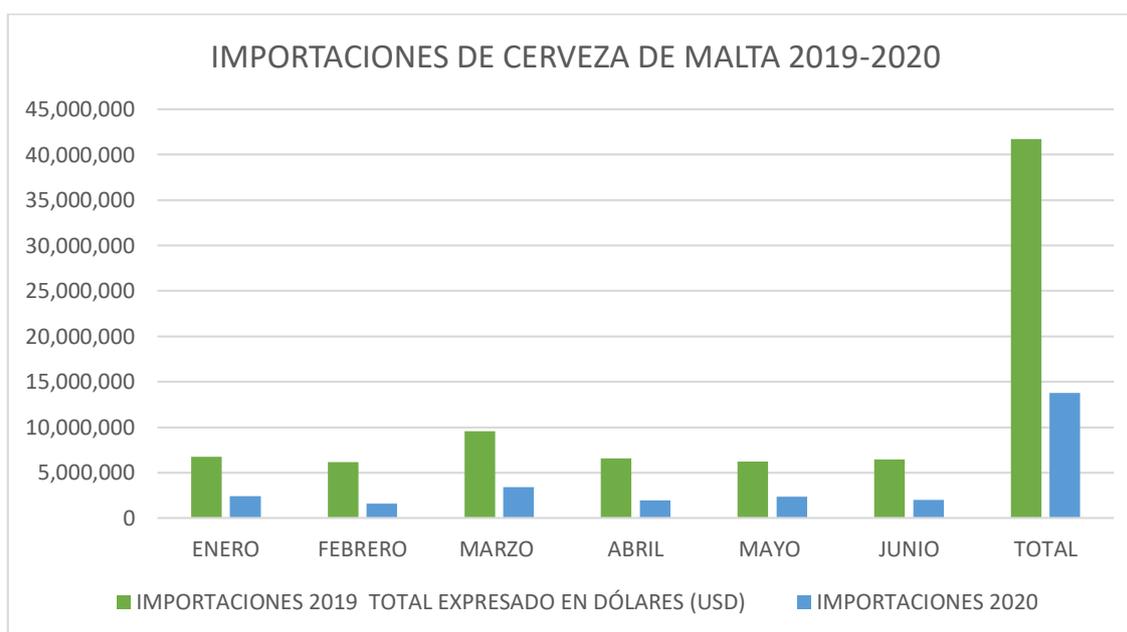
Gráfica 1. Comparativa de las Exportaciones durante enero-junio 2019-2020  
Elaboración propia con datos de SIAVI

## Análisis comparativo de las Importaciones 2019-2020

En 2019 las importaciones del sector cervecero fueron de 1.2 millones de hectolitros. Decrecimiento de -58%, respecto al año 2018 (CERVECEROS DE MÉXICO, 2019). De acuerdo con el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet, en el 2020 durante enero y febrero de este año se importaron 3.5 millones de litros de cerveza.

	IMPORTACIONES 2019	IMPORTACIONES 2020	DIFERENCIA	AUMENTO	DISMINUCIÓN
<b>MES</b>	<b>TOTAL EXPRESADO EN DÓLARES (USD)</b>				
<b>ENERO</b>	6,749,334	2,405,424	4,343,910		64.36%
<b>FEBRERO</b>	6,170,056	1,624,302	4,545,754		73.67%
<b>MARZO</b>	9,546,997	3,415,922	6,131,075		64.22%
<b>ABRIL</b>	6,570,398	1,960,786	4,609,612		70.16%
<b>MAYO</b>	6,207,629	2,353,481	3,854,148		62.09%
<b>JUNIO</b>	6,486,326	2,009,281	4,477,045		69.02%
<b>TOTAL</b>	<b>\$41,730,740</b>	<b>\$13,769,196</b>	<b>\$27,961,544</b>		<b>403.52%</b>

Tabla 2. Comparativa de Importaciones durante enero-junio 2019-2020  
Elaboración propia con datos de SIAVI



Gráfica 2. Comparativa de las Importaciones durante enero-junio 2019-2020  
Elaboración propia con datos de SIAVI

Karl Siqueiros, la directora general de Cerveceros de México, señaló que en 2019 la producción de cerveza fue de 124.5 millones de hectolitros y las exportaciones llegaron a 40.1 millones de hectolitros. Representan 25% de las exportaciones agroindustriales de México. La balanza comercial de cerveza alcanzó un superávit de 4,763 millones de dólares (Isaias, 2020).

Finalmente, con esta información es posible identificar la comparativa de las importaciones y exportaciones de cerveza en los periodos enero-junio de los años 2019-2020, en la que resulta

importante resaltar que las exportaciones disminuyeron exponencialmente en los primeros 5 meses del 2020 derivado del confinamiento que surge a causa del COVID-19.

### **LEY REGULADORA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL ALCOHOL Y DE LAS BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

La Ley tiene por objeto regular aspectos relativos al funcionamiento, registros sanitarios, controles de calidad, pago de impuestos y garantía al consumidor, relacionados con la producción, elaboración y venta de alcohol etílico o industrial, de alcohol, metílico, isopropílico, butílico, bebidas alcohólicas destiladas, cervezas y otras bebidas fermentadas, tanto nacionales como importados, sin perjuicio de las demás disposiciones relativas a esas materias que les sean aplicables. (LEGISLATIVO, 2004)

### **LEY DEL IMPUESTO SOBRE ALCOHOLES Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS**

Es objeto del Impuesto establecido en este Título la producción, ampliación, embasamiento o transformación de alcohol y bebidas alcohólicas que están sujetos de este Impuesto, las personas físicas o morales que realicen cualquier o cualesquiera de los actos a que se refiere, con la tarifa del Impuesto será la que determine la Ley de Ingresos del Estado. (INFOLEY, 1969)

1. Graduación alcohólica de hasta 14° G.L 26.5%
2. Graduación alcohólica de más de 14° y hasta 20°G.L 30%
3. Graduación alcohólica de más de 20° G.L 53%

### **Análisis de Resultados**

En las tablas y gráficas realizadas para el análisis comparativo de importaciones y exportaciones 2019-2020, se puede observar que en el año 2019 se mantenía de forma regular con sus importaciones y exportaciones, es cuando incluso se consideró que era uno de los países más productores y exportadores de la cerveza de malta. Sin embargo, la situación del COVID-19 tuvo complicaciones en la producción de la agroindustria cervecera ya que hubo que detenerse por cuestiones de seguridad.

Bajaron las exportaciones de la cerveza con un 8.61% desde el mes de marzo hasta el mes de junio con 16.46%, a lo que se reflejó un fuerte impacto por la situación de la pandemia, y para las importaciones que se realizaron desde inicio del año en el mes de enero se reflejó una gran cantidad de perdida con un 64.36% hasta para el mes de junio con 69.02%, donde se expresa una disminución muy notoria de sus importaciones. Incluso en los establecimientos también se vieron afectadas, ya que la mayoría cerraron completamente los locales, donde en la mayoría de ellos se realizaba la venta y el consumo del alcohol, al tener un impacto en la industria cervecera.

- El mes más alto en las exportaciones del 2019-2020 fue en febrero con un aumento del 6.56%.
- El mes más afectado en las exportaciones del 2019-2020 fue en mayo con una disminución del 51.17%.
- El mes más afectado en las importaciones del 2019-2020 fue en febrero con una disminución 73.67%, seguido del mes de abril con un 70.16%.

En el periodo enero-junio 2019-2020, estos fueron algunos porcentajes que se tuvieron en los meses de importaciones y exportaciones de la cerveza, a lo que se analizó durante el año mencionado de dicho periodo.

## **Conclusiones**

La elaboración de tablas y graficas de las importaciones y exportaciones de la industria cervecera en México, tuvo un impacto en el mes de abril del 2020 al paro de actividades en la producción a causa del COVID-19, ya que el gobierno del estado de México declaro que no era una actividad necesaria, esto provocó que la comercialización de este producto obtuviera bajas en sus exportaciones. De esta manera dejo desempleadas a las personas que laboraban no solo en el sector cervecero, si no, en todo el país esto generó que la población entrará en una situación de pánico al no tener algún ingreso para poder mantenerse preguntándose qué es lo que iba a pasar en los siguientes meses al no tener un sustento para sus familias.

Los establecimientos que se encargaban de la venta y consumo del alcohol se vieron afectados al tener que cerrarlos, la mayoría de estos negocios tuvieron la oportunidad de poder implementar el servicio a domicilio esto con la finalidad de evitar parar totalmente sus actividades, aunque también algunos negocios como bares se tuvieron que suspender totalmente ya que se buscó la forma de evitar la acumulación de personas en negocios de este tipo.

Existen desventajas en el paro de la producción de la cerveza, una de ellas es que, al detener la venta en el país se presentan establecimientos clandestinos con la comercialización ilegal de alcohol adulterado al tener como consecuencias el incumplimiento de las normas que ha establecido el gobierno, por ejemplo, multas costosas y suspensión de estos establecimientos pero el más preocupante es la propagación del COVID-19 entre las personas al no acatar las medidas de seguridad que el gobierno establece.

Al reactivar la industria de la cerveza se toman con exigencia las medidas de seguridad que se deben tener en cuenta para poder seguir con la producción, de esta manera se toma en cuenta la sanitización de mercancías tanto en las empresas como en las aduanas para su entrada y salida.

Es importante acatar las medidas de seguridad que se ha establecido por la Secretaria de Salud, se debe contar con un protocolo estricto para evitar la propagación de este virus y el número de contagios sea minimizado, al estar conscientes de que esta es la nueva normalidad que se tendrá en todo el mundo.

## **Referencias**

BANCOMEXT. (01 de AGOSTO de 2014). *BANCOMEXT*. Obtenido de <https://www.bancomext.com/glosario/fraccion-arancelaria>

Barraza. (2007). El Inventario SISCO del Estrés Académico. *Dialnet*.

BUPASALUD. (MARZO de 2020). *BUPASALUD* . Obtenido de <https://www.bupasalud.com.mx/salud/coronavirus>

CANNELA, S. (02 de AGOSTO de 2018). *Directo al PALADAR MÉXICO* . Obtenido de Directo al PALADAR MÉXICO : <https://www.directopaladar.com.mx/bebidas-mexicanas/interesante-historia-cerveza-mexico#:~:text=La%20tradici%C3%B3n%20cervecera%20en%20M%C3%A9xico,litros%20de%20cerveza%20al%20a%C3%B1o.>

*CERVECEROS DE MÉXICO*. (2019). Obtenido de CERVECEROS DE MÉXICO: <https://cervecerosdemexico.com/estado-de-la-industria/#:~:text=En%202019%2C%20la%20exportaci%C3%B3n%20del,de%20cerveza%20en%20el%20mundo>

- INFOLEY. (11 de abril de 1969). *IMPUESTO SOBRE PRODUCCION, AMPLIACION, ENVASAMIENTO O TRANSFORMACION*. Obtenido de IMPUESTO SOBRE PRODUCCION, AMPLIACION, ENVASAMIENTO O TRANSFORMACION: <https://docs.mexico.justia.com/estatales/baja-california/ley-del-impuesto-sobre-alcoholes-y-bebidas-alcoholicas-para-el-estado-de-baja-california.pdf>
- Isaias. (06 de MAYO de 2020). *DIARIO MARCA*. Obtenido de DIARIO MARCA : <https://www.diariomarca.com.mx/2020/05/en-riesgo-liderazgo-de-mexico-como-exportador-de-cerveza-por-covid-19/>
- L58-XV, L. (10 de ENERO de 2019). *CONGRESO*. Obtenido de CONGRESO: <http://documentos.congresoqroo.gob.mx/leyes/L58-XV-10012019-786.pdf>
- LEGISLATIVO, O. (22 de DICIEMBRE de 2004). *ORGANO LEGISLATIVO*. Obtenido de ORGANO LEGISLATIVO: [https://tramites.gob.sv/media/LEY%20REGULADORA%20DE%20LA%20PRODUCCION%20Y%20COMERCIALIZACION%20DEL%20ALCOHOL%20Y%20DE%20LAS%20EBIDAS%20ALCOHOLICAS%20\(1\).pdf](https://tramites.gob.sv/media/LEY%20REGULADORA%20DE%20LA%20PRODUCCION%20Y%20COMERCIALIZACION%20DEL%20ALCOHOL%20Y%20DE%20LAS%20EBIDAS%20ALCOHOLICAS%20(1).pdf)
- NCBI. (27 de MAYO de 2020). *National Center for Biotechnology Information*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7250750/>
- Público, S. d. (2019). *CEVECEROS DE MÉXICO*. Obtenido de CEVECEROS DE MÉXICO: <https://cervecerosdemexico.com/estado-de-la-industria/>
- SIAVI. (1995). Obtenido de [www.economia-snci.gob.mx/sic\\_php/desarrollo/sistemas/siavi/genera.php?fraccion=22030001#](http://www.economia-snci.gob.mx/sic_php/desarrollo/sistemas/siavi/genera.php?fraccion=22030001#) (SIAVI)
- SIAVI. (ENERO-JUNIO de 2019-2020). Obtenido de <http://www.economia-snci.gob.mx/>
- SIICEX, C. (22 de MARZO de 2016). *Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación*. Obtenido de Tarifa de la Ley de Impuestos Generales de Importación y de Exportación : <http://www.siicex-CAAAREM.org.mx/bases/tigie2007.nsf/d58945443a3d19d886256bab00510b2e/f2d3a662dce1fc94862573020072b3f0?OpenDocument>
- Siqueiros, K. (05 de MAYO de 2020). *EXPANSIÓN*. Obtenido de EXPANSIÓN : <https://expansion.mx/empresas/2020/05/05/mexico-arriesga-su-liderazgo-como-exportador-de-cerveza-por-el-covid-19>
- SMATTCOM. (13 de DICIEMBRE de 2019). *SMATTCOM*. Obtenido de SMATTCOM: <https://smattcom.com/blog/t-mec-y-el-campo-beneficio-para-mexico>

# **IOT: Control Remoto de un Motor DC Empleando Ethernet Shield, Arduino y un Servidor WEB**

*J. Lobato Báez*

*Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla. jlobato@utbispuebla.edu.mx*

*R. R. Fomperoza Guerrero*

*Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla.*

*ramiro.fomperoza@utbispuebla.edu.mx*

*L. G. Angel Arroyo*

*Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla. gabrielaangelarroyo@gmail.com*

*A. Vivanco Rojas*

*Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla. aiderojaas@gmail.com*

*J.A. Cruz Valencia*

*Universidad Tecnológica Bilingüe Internacional y Sustentable de Puebla. acruzv.utbis@gmail.com*

## **Resumen**

El Internet ha generado cambios significativos a través de los distintos servicios que ofrece, interconectando dispositivos por todo el mundo, con ello, surgen áreas de desarrollo tecnológico como el IoT, (*Internet of Things*, internet de las cosas), que permiten el control remoto de dispositivos electrónicos, se han generado productos con dicha tecnología, pero, se desconoce el proceso de comunicación, por ello, se presenta un esquema para el control local y remoto de un motor DC, empleando Arduino y Ethernet Shield para generar rutinas de manipulación del motor, conectividad a través de la red local, servidor web y página web para el control remoto, todo dentro del mismo código, para el acceso a través de internet se incluye servidor de nombres de dominio dinámico y el redireccionamiento de puertos en el router que da acceso al exterior para que el servidor en Arduino sea accedido desde cualquier dispositivo en el mundo.

**Palabras clave:** *IOT, Arduino, Servidor, Ethernet*

## **Abstract**

*The Internet has generated significant changes through the different services it offers, interconnecting devices all over the world, with this, emerge areas of technological development such as the IoT, (Internet of Things), which allow remote control of electronic devices, products have been generated with this technology, but the communication process is unknown, therefore, a scheme for the local and remote control of a DC motor is presented, using Arduino and Ethernet Shield to generate motor handling routines, connectivity through the local network, web server and web page for remote control, all within the same code, for access through the internet it includes dynamic domain name server and port forwarding in the router that gives access to the outside so that the Arduino server can be accessed from any device in the world.*

**Key words:** *IOT, Arduino, Server, Ethernet*

## Introducción

Una de las ventajas que ofrece el control vía internet o a través de una red local, es su amplio potencial en la utilización en cuanto a sistemas de control, ya que se puede controlar sistemas desde cualquier lugar, siempre y cuando se cuente con una conexión de red inalámbrica y en su caso, salida a internet. Una vez conectado, el control se puede realizar a larga distancia. (Carrasco, 2016)

Con base en lo anterior y a través de la investigación en diversas fuentes, en las que se recopiló información, se destaca que en la actualidad la industria de fabricación, transportación de materias primas, así como elevadores, grúas, bombas, y aparatos electrodomésticos de uso diario, cuentan con motores eléctricos para realizar sus operaciones (Wildi, 2007), muchos controlados actualmente por el IoT, sin embargo, los productos y dispositivos que hacen posible esto, son propietarios y se desconoce su funcionamiento, por ello y con la finalidad de conocer el proceso para que el control entre el usuario y un dispositivo electrónico, en este caso un motor CD, se lleve a cabo vía internet y en tiempo real, sin necesidad de estar en el lugar preciso donde se requiera encender o apagar, es decir, el usuario puede estar en algún lugar geográficamente separado, manipulando y monitoreando el encendido o apagado del motor mediante una página de internet, se desarrolla el presente trabajo a través de un método integrado por siete etapas que parten de la investigación documental, en la que se abordan los conceptos generales acerca del tema, con ello, se plantea el diseño del prototipo y la programación correspondiente, incluidos el servidor y página web, de igual forma se establece el método para el redireccionamiento necesario para que el Arduino atienda las peticiones a través de internet, procediendo a la integración del prototipo completo y su puesta en marcha para determinar el funcionamiento y los resultados alcanzados.

## Métodos

Para el desarrollo del presente, se plantea una metodología que consta de siete etapas, las cuales permitirán generar una propuesta funcional, en la Figura 1, se presenta la estructura metodológica.

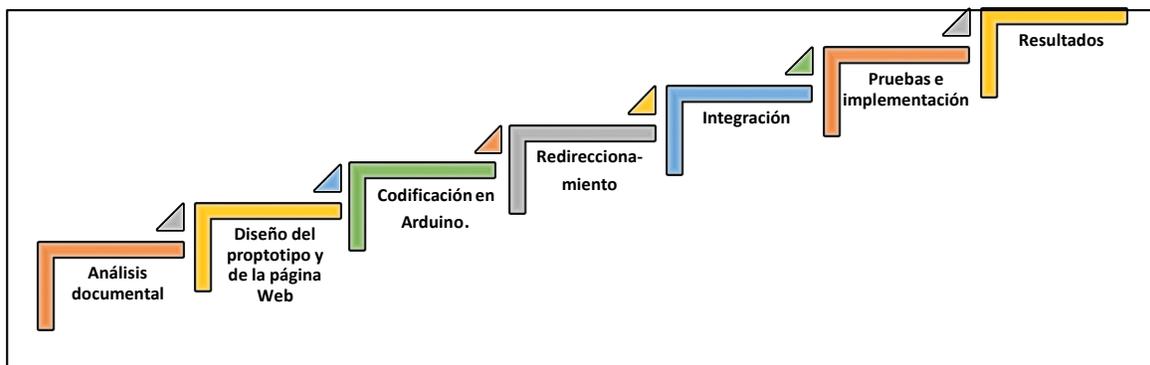


Figura 1. Metodología para control remoto de un motor DC empleando Tecnología IoT.

## Análisis documental

Se analizaron distintos métodos de conexión entre los que destaca un método que plantea el uso del módulo Wifly de Roving Networks, cuya configuración se da por medio del software Tera Term, asignando una IP y la activación de un servidor DHCP, para el control de la transmisión de datos se usa Arduino WI-Fi Ethernet Autmatitación (software de paga), combinado con lenguaje c para Arduino Uno, de igual forma emplea un ethernet Shield para la Wifly, plantean una conexión remota desde

un dispositivo celular o tablet y agregan que los equipos deben estar en la red Local. (López Carrasco, Pérez Leal, Ramos Aviña & Aguilar Anastacio, 2016)

El presente trabajo tiene un planteamiento diferente, a lo largo de su desarrollo aborda los elementos clave para un proceso de comunicación remota desde cualquier parte del mundo, con cualquier dispositivo.

Con base en lo descrito y con la finalidad de introducirse en el tema, a continuación, se presentan algunos conceptos y elementos, tales como:

- **Sistemas embebidos:** Se trata de un sistema de computación diseñado para realizar una o algunas funciones, dedicadas frecuentemente en un sistema de computación en tiempo real.
- **Microcontroladores:** Un microcontrolador es un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora.
- **Microcontroladores Arduino:** Plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores.
- **Hardware libre:** Dispositivos cuyas especificaciones y diagramas son de acceso público, de manera que cualquiera puede replicarlos.
- **Software libre:** Programas informáticos cuyo código es accesible por cualquiera para su utilización y modificación.
- **Componentes electrónicos para controlar un motor CD:** Placa Arduino UNO, Módulo Ethernet Shield para Arduino UNO, Motor eléctrico, Motor DC, Protoboard, Cables jumpers, Resistencias, Leds y Transistor.
- **Red interna o con acceso a internet.**
- **Servidor web:** Dispositivo que permite atender peticiones sobre distintos servicios que los clientes solicitan.
- **Dirección IP:** Una dirección IP es un número que identifica de forma única a una interfaz en red de cualquier dispositivo conectado a ella que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP.

Con lo anterior se determinó emplear una placa Arduino UNO, un módulo Ethernet Shield compatible, un motor de corriente directa, un protoboard y algunos cables jumpers para hacer las conexiones correspondientes. En lo que se refiere al software, se empleará el que viene integrado en el IDE de Arduino, con algunos comandos especiales para generar interfaces de usuario sencillas de comprender, un equipo de cómputo y router con acceso a internet.

## **Diseño del prototipo y de la página web**

### **1.- Conexión de componentes electrónicos**

El esquema de montaje para el módulo Ethernet Shield sobre la placa Arduino se muestra en la Figura 2, consiste en colocar en la parte baja el Arduino y perfectamente alineado en la parte superior la placa ethernet.

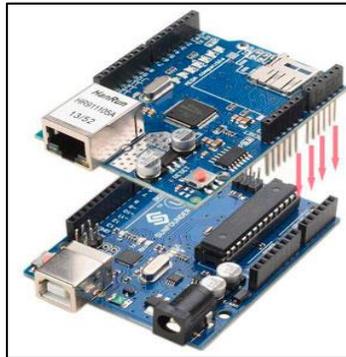


Figura 2. Conexión de módulo Ethernet shield y placa Arduino.

Para la conexión del motor DC se debe considerar que el módulo Ethernet Shield y la placa arduino tienen los mismos puertos de conexión, por lo que el diagrama de conexión de arduino solo se debe sobreponer al Ethernet Shield, a continuación se describe de forma detallada:

1. El transistor se coloca en cualquier fila del protoboard, a excepción de la fila de tierra y corriente, en este caso se encuentra ubicado en la J47.
2. El motor se conecta al pin que indica "GND" en el módulo ethernet shield y se conecta dos filas abajo, alineado al "emisor" del transistor (H47).
3. Se conectará un cable con un extremo de él una fila abajo y sobre la misma columna del "emisor" y el otro extremo se conecta 7 espacios a la izquierda sobre la misma fila (G40 y G47).
4. En la H40, se coloca el "cátodo" del led y en la H39, se conecta el "ánodo" del mismo.
5. Se conecta un extremo de un cable en F39 abajo del "ánodo" del led, el otro extremo se coloca en el pin "GND" de Ethernet Shield.
6. En E48 y G48 se conectan los extremos de la resistencia y en B48 se coloca un extremo de cable y el otro extremo se conecta en el pin 9 del módulo ethernet shield.
7. Por último en G49 se conecta un extremo de cable y el otro extremo se conecta en el puerto "5V".

En la Figura 3, Puede ver un diagrama con las conexiones citadas.

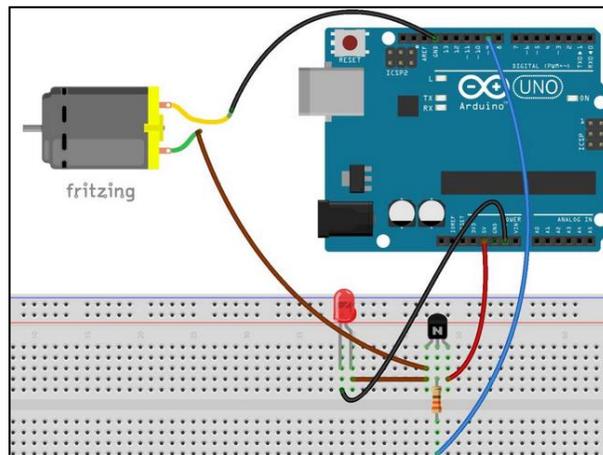


Figura 3. Diagrama de conexión de elementos electrónicos.

## 2.- Diseño de página web/interface de usuario

Se diseñó una interfaz web sencilla que permitiera ejecutar la acción de encendido y apagado del motor, como se muestra en la Figura 4.



Figura 4. Interface de usuario/página web.

## Codificación en Arduino

La codificación en el IDE de Arduino se realiza de la siguiente manera:

1. Abrir un nuevo proyecto en el software Arduino.
2. Incluir la librería "#include <SPI.h>" para la comunicación entre dispositivos maestro-esclavo y la librería "#include <Ethernet.h>" para el control de Ethernet Shield e implementar la pila de protocolos TCP/IP.
3. Asignar la dirección MAC del módulo Ethernet Shield e IP a la placa Arduino.
4. Crear un servidor web en la placa Arduino, configurando el puerto 80 (puerto HTTP por defecto)
5. Declarar una variable de tipo "int" para el motor que estará conectado en el pin 9 y de tipo "String" para declarar el estado del motor inicialmente será "OFF".
6. Escribir la función "Void setup ()" para especificar al microcontrolador los comandos que ejecutará en el momento de arranque, incluyendo la inicialización de la comunicación Ethernet y el servidor.
7. Escribir la función "Void loop ()" para especificar los comandos que se ejecutarán mientras la placa Arduino está habilitada, incluida la creación de un cliente web.
8. En el mismo ciclo, se deberá crear una condición para verificar si se encuentra un cliente a través de una petición HTTP.
9. Se asigna una variable de tipo "boolean" para crear la petición HTTP y una de tipo "String" para crear una cadena de caracteres vacía.
10. Se ejecuta una condición que verifica si el cliente está habilitado dentro de un ciclo "while" que se realizará mientras el cliente esté conectado, al recibir una línea en blanco la petición HTTP habrá terminado y el servidor web está listo para enviar una respuesta.
11. Se crea una nueva condición para verificar si se recibió una línea en blanco y se envía al cliente una respuesta HTTP.
12. Se crea la página web en formato HTML de donde se tomarán los datos para encender o apagar el motor de acuerdo al botón que seleccione el usuario.
13. Dar tiempo al navegador para recibir los datos y se cierra la conexión.

La Figura 5a, 5b y 5c, presenta el código para crear el servidor, la página web, el control remoto del motor.

```

#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; // Ponemos
IPAddress ip(192,168,8,9); // Asignamos la IP al Arduino
EthernetServer server(80); // Creamos un servidor Web con el

int motor=9; // Pin del LED 1
String estado="OFF"; // Estado del Led 2 inicialmente "OFF"

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  // Inicializamos la comunicación Ethernet y el servidor
  Ethernet.begin(mac, ip);
  server.begin();

  Serial.print("server is at ");
  Serial.println(Ethernet.localIP());

  pinMode(motor, OUTPUT);
}

void loop()
{
  EthernetClient client = server.available(); // Creamos un

```

Figura 5a. Codificación en Arduino parte 1

```

if (client) {
  Serial.println("new client");
  boolean currentLineIsBlank = true; // Una petición HTTP acaba con un
  String cadena=""; // Creamos una cadena de caracteres vacía
  while (client.connected()) {
    if (client.available()) {
      char c = client.read(); // Leemos la petición HTTP carácter por
      Serial.write(c); // Visualizamos la petición HTTP por el Monitor
      if (cadena.length() < 50)
      {
        cadena.concat(c); // concatenamos el String 'cadena'

        // Ya que hemos convertido la petición HTTP a una cadena
        int posicion=cadena.indexOf("Data="); // Guardamos la
        if (cadena.substring(posicion)=="Data=1") // Si en la
        {
          digitalWrite(motor, LOW);
          estado="ON";
        }
        else if (cadena.substring(posicion)=="Data=2") // Si
        {
          digitalWrite(motor, HIGH);
          estado="OFF";
        }
      }
    }
  }
}

```

Figura 5b. Codificación en Arduino parte 2

```

if (c == 'n' && currentLineIsBlank) {
  // Enviamos al cliente una respuesta HTTP
  client.println("HTTP/1.1 200 OK");
  client.println("Content-Type: text/html");
  client.println();

  // Página web en formato HTML
  client.println("<html>");
  client.println("<head><title>Control de motor</title>");
  client.println("</head>");
  client.println("<body>");
  client.println("<div style='text-align:center;'>");
  client.println("<h1>CONTROL DE MOTOR</h1>");
  client.println("<h2>Enciende o apaga el motor </h2>");
  client.println("Estado del motor = "); client.print(estado);
  client.println("<br />");
  client.print("<button onClick=location.href='./?Data=1'>OFF</button>");
  client.print("<button onClick=location.href='./?Data=2'>ON</button>");
  client.println("<br /><br />");
  client.println("</b></body>");
  client.println("</html>");
  break;
}
if (c == 'n') {
  currentLineIsBlank = true;
}

```

Figura 5c. Codificación en Arduino parte 3.

## **Re direccionamiento**

Con la finalidad de acceder al motor DC a través de la placa Arduino y Ethernet Shield de forma remota, es necesario contar con un servidor de nombres de dominio (DNS, *Domain Name Server*), el cual se encarga de convertir una dirección IP (asignada al dispositivo de la red que atenderá las peticiones) en un nombre para acceder a los servicios alojados en un servidor a través de nombre de dominio como por ejemplo: `www.ejemplo.mx`; la dirección puede ser estática o dinámica y la asigna el proveedor de servicios de internet en los casos de servicios contratados para el hogar y pequeñas empresas suele ser dinámica, es decir, cada que se reinicia la conexión a internet, la dirección IP del router cambia, por lo cual resulta de importancia emplear un servicio con rutinas que permitan detectar esas actualizaciones y mantener de forma permanente la relación entre el nombre de dominio del servidor `www.ejemplo.mx` y la dirección IP dinámica que asigna el proveedor de servicios de internet a través de un servicio de DNS Dinámico, existen muchos servicios para alcanzar esta función en la red, sin embargo, en este caso se usa NO-IP, para ello es necesario:

1. Crear una cuenta en la página <https://www.noip.com/remote-access>
2. Registrar un dominio
3. Al ingresar se crea el hostname y el dominio a usar.
4. Descargar "Dynamic Update Client for Windows" para direccionar las peticiones del cliente.
5. Abrir e instalar el programa con el mismo usuario y contraseña de acceso en "NoIP", en la opción Edit Hosts se selecciona el dominio que se va a utilizar (creado previamente).
6. Configurar el router. Los routers que otorgan los proveedores de servicios de internet, son muy variados, para cada uno de ellos el proceso de configuración cambia y resulta conveniente analizar la documentación que los acompaña para realizar los ajustes adecuados, sin embargo, de forma general se puede establecer lo siguiente, con el uso de No-IP, por medio de `www.ejemplo.mx` dirige todo el tráfico hacia el router que se tenga instalado en el hogar o pequeña empresa, sin embargo, cuando se recibe la petición no existe equipo en la red que atienda y de respuesta a las peticiones http por el puerto 80, por lo que se debe ejecutar un proceso de redireccionamiento:

Dependiendo del router con el que se trabaje, ingrese a la configuración y seleccione la opción redireccionamiento en donde colocará:

- La dirección IP que asignó en el código al Ethernet Shield, al ser el equipo que atenderá las peticiones.
- El puerto por sobre el cual se atenderán las peticiones, en este caso el 80.
- El tipo de tráfico que se atenderá será de tipo TCP
- La dirección IP pública que se tiene asignada o el nombre del dominio por el cual llegarán las peticiones, en este caso `www.ejemplo.mx`, datos que pueden obtener de Dynamic Update Client.
- Guardar cambios y buscar la opción relacionada con la Zona Desmilitarizada (DMZ,) para colocar el equipo a través de su dirección IP (la asignada a ethernet shield) en ella y sea accesible desde el exterior

## **Integración**

Finalmente, todos los componentes del proyecto se integraron de la siguiente manera:

1. Los componentes electrónicos se conectaron de acuerdo al diseño de conexión realizado previamente.
2. Se conecta Ethernet Shield a un puerto del router en la red local.

3. El código para el control del motor, de la página y servidor web para acceso remoto se cargó en la placa Arduino.
4. Se realizaron pruebas del correcto funcionamiento de todos los elementos.

## 6.- Pruebas e implementación

La primera fase de prueba consistió en encender un motor desde una página web, en un equipo conectado a la misma red local que la placa Arduino a través del módulo Ethernet Shield (Figura 6).



Figura 6. Conexión en red local.

En el navegador preferido se teclea la dirección IP asignada a la placa Ethernet Shield, en seguida se mostrará la interface de control, donde el botón “ON” enciende el motor y el botón “OFF” lo apaga, el led, simboliza el estado del motor: encendido o apagado, respectivamente, ver la Figura 7 y 8.

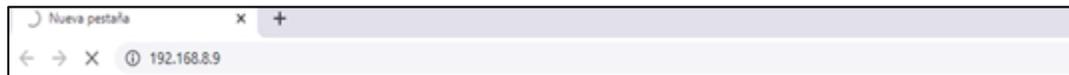


Figura 7. Dirección IP asignada a la placa Ethernet Shield.



Figura 8. Vista de interface de usuario.

Para la prueba de control remoto en el navegador preferido se teclea el nombre del dominio creado con NO-IP, www.ejemplo.mx, se presentará la misma interfaz web, pero el acceso puede ser desde cualquier parte del mundo con un dispositivo conectado a internet y que tenga un navegador Web.

## Resultados

En la actualidad existen diferentes productos que brindan la posibilidad de controlar de forma remota dispositivos electrónicos en los hogares, empresas, instituciones, entre otras, siempre y cuando se tenga una conexión a internet, sin embargo, como se cita al inicio, las compañías encargadas de los desarrollos protegen los procesos de comunicación entre las interfaces y los dispositivos a controlar, situación que deja fuera de competencia a los emprendedores e innovadores que se inician en el campo de IOT y que requieren desarrollar aplicaciones de propósito específico. Así, el presente trabajo sienta las bases para establecer el proceso de control de un dispositivo electrónico (motor DC) conectado a una placa Arduino en conjunto con el módulo Ethernet Shield, para garantizar el acceso remoto en la red local o desde la internet a través de un servidor y una página web.

El reto principal lo constituyó alcanzar el control del dispositivo desde un lugar geográficamente alejado, resultado que se alcanzó con éxito al establecer el control desde el municipio de Ixtenco, Tlaxcala al municipio de Oriental, Puebla, (distancia aproximada de 40 km) cuyas ubicaciones se presentan en la Figura 9.

Para finalizar, se destaca en comparación con otros métodos de conexión, que el trabajo desarrollado no se limita a clientes específicos para el control del motor de forma remota, si no que admite una amplia gama de ellos, siempre y cuando cuenten con un navegador web y acceso a internet, de igual forma se puntualiza el proceso para dar acceso al dispositivo que controla el motor desde una red externa, todo el software utilizado es libre, por lo que no requiere pagos de licencias y las pruebas abarcaron el acceso remoto fuera de la red de área local.

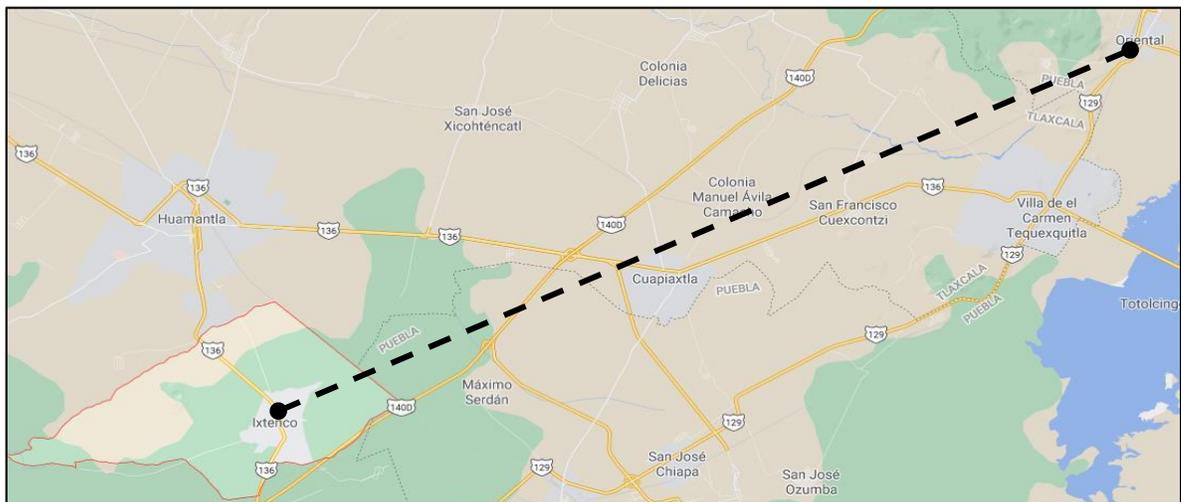


Figura 9. Conexión remota.

## Trabajo Futuro

Trasladar el proceso de control remoto a dispositivos electrónicos con aplicación en actividades cotidianas en el hogar, empresas, industria, instituciones públicas y privadas, con enfoque en la atención de demandas específicas de los usuarios, que permitan incursionar en la solución de problemas reales con una múltiple variedad de motores, tanto de CD, como CA.

## Referencias

- 330 ohms. (05 de 02 de 2016). ¿Qué son los Jumpers? :  
<https://blog.330ohms.com/2016/02/05/que-son-los-jumpers/>
- 330 ohms. (02 de 03 de 2016). ¿Qué son los protoboards?:  
<https://blog.330ohms.com/2016/03/02/protoboards/>
- Bonilla, W. G. (01 de 01 de 2019). *Electrónica estudio.com*.  
<https://www.electronicaestudio.com/queesunmicrocontrolador/#:~:text=Un%20microcontrolador%20es%20un%20circuito,se%20le%20conoce%20como%20microcomputadora>
- Código Arduino. (07 de 03 de 2009). *Cómo funciona el módulo arduino ethernet shield* Web-Robótica.com.  
<https://www.web-robotica.com/arduino/como-funciona-el-modulo-arduino-ethernet-shield>
- Cual es mi IP. (2020). *Cuál es mi IP*. <https://www.cual-es-mi-ip.net/#:~:text=Una%20direcci%C3%B3n%20IP%20es%20un,red%20del%20modelo%20TCP%2FIP>
- Dentzel, Z. (2013). *El impacto de internet en la vida diaria*. Obtenido de El impacto de internet en la vida diaria:  
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-impacto-de-internet-en-la-vida-diaria/>
- FM, Y. (02 de 08 de 2020). Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno.  
<https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- Ingeniería Mecafenix. (17 de 03 de 2017). Motor corriente continua. Ingeniería Mecafenix.  
<https://www.ingmecafenix.com/electricidad-industrial/motor-corriente-continua/>
- Ingeniería Mecafenix. (07 de 06 de 2018). *Resistencia eléctrica. Ingeniería Mecafenix*. :  
<https://www.ingmecafenix.com/electronica/resistencia-electrica/>
- Naylampmechatronics. (13 de 03 de 2016). 27\_Tutorial Ethernet Shield y Arduino. naylampmechatronics.  
[https://naylampmechatronics.com/blog/27\\_Tutorial-Ethernet-Shield-y-Arduino.html](https://naylampmechatronics.com/blog/27_Tutorial-Ethernet-Shield-y-Arduino.html)
- Raffino, M. E. (27 de 06 de 2020). Concepto de servidor web.  
<https://concepto.de/servidor-web/>
- Raffino, M. E. (25 de 06 de 2020). Concepto de transistor.  
<https://concepto.de/transistor/>

Valvano, J. (2009). Introducción a los Sistemas De Microcomputadora. International Thomson Editores.

Wikipedia. (22 de 06 de 2020). Led. wikipedia. Obtenido de wikipedia:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Led>

Luis Llamas. (2017). Conectar Arduino a Internet o LAN con Shield Ethernet W5100.  
<https://www.luisllamas.es/arduino-ethernet-shield-w5100/>

Prometec. (2018). Motores de Corriente Continua. Consultado el 11 de octubre de 2020.  
Recuperado de  
<https://www.prometec.net/motorcc/>

López Carrasco, M., Pérez Leal, A., Ramos Aviña, I., & Aguilar Anastasio, J. (2016). Control de un motor trifásico para aplicaciones industriales vía Wi-fi. *La Mecatrónica En México*, (5), 36-39.  
Recuperado de <http://www.mecamex.net/revistas/LMEM/revistas/LMEM-V05-N02-01.pdf>

# **Competitividad de exportación de las semillas de girasol producidas en el municipio de Zumpango**

*A. Martínez Caballero<sup>1</sup>, E.J. Ocampo Hernandez<sup>2</sup>, D. Calzada Ramirez<sup>3</sup>, E. Reséndiz González<sup>4</sup> M.E. Estrada Chavira<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*ariadna\_caballero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>2</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*elda\_21171030928@uptecamac.edu.mx*

*<sup>3</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*daniela\_21171030907@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*ely100597mail.com*

*<sup>5</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

La producción de Girasol en el Municipio de Zumpango se ubica hoy en día en su mayor auge haciendo referencia a la rentabilidad existente y calidad de la misma semilla, en la que los productores se ven favorecidos por su alto consumo, esto permite que el suelo sea rico en materia orgánica y fortalezca además el cultivo de otras semillas. Se presenta a continuación un estudio de tipo exploratorio y un corte descriptivo, en el que se toma como base entrevistas realizadas a los productores de la región, con el propósito de identificar la rentabilidad de producción para pequeños y grandes productores, así como la competitividad de exportación de las semillas de girasol y las variables de comercialización que permitan penetrar el mercado extranjero, de igual manera los apoyos de dependencias gubernamentales que coadyuven a abarcar dichos mercados y así mismo contribuir con el crecimiento de la zona.

**Palabras clave:** *competitividad, flor, semilla, exportación*

## **Abstract**

Sunflower production in the Municipality of Zumpango is currently at its peak, referring to the existing profitability and quality of the same seed, in which producers are favored by its high consumption, this allows the soil is rich in organic matter and also strengthens the cultivation of other seeds. An exploratory study and a descriptive section are presented below, based on interviews with producers in the region, with the purpose of identifying the profitability of production for small and large producers, as well as the export competitiveness of sunflower seeds and the marketing variables that allow penetrating the foreign market, in the same way the support of government agencies that contribute to cover these markets and also contribute to the growth of the area.

**Key words:** *competitiveness, flower, seed, export*

## **Introducción**

La flor de girasol es realmente originaria de Mesoamérica, y sus principales hallazgos fueron en los estados de Morelos y Tabasco, aunque por su gran adaptabilidad, la flor de girasol se ha producido de igual manera en el Estado de México principalmente en la zona oriente del estado, como son los municipios de Zumpango, Teotihuacán y Cuautitlán Izcalli, donde 200 hectáreas son destinadas por los productores de girasol para la siembra de éste, sin embargo la gran parte de la producción de esta flor, se da en el municipio de Zumpango por su condición de suelo y su climatología, con ayuda de las diferentes dependencias de gobierno, como es la Secretaria de Desarrollo Agropecuario y la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación los agricultores de estos municipios han logrado obtener recursos para incrementar su producción desde el año 2016.

Dentro de la presente investigación se aplicó una encuesta a los principales productores de la flor de girasol, en la cual se obtuvo información acerca de las diferentes variables de comercialización que se utilizan, como es la venta directa de flor, la extracción para aceite de girasol alto oleico o bien de uso forrajero, así mismo, se logró conocer el proceso productivo que emplean los agricultores; por otra parte se hace mención de los mercados internacionales a los que la flor de girasol o bien la semilla puede ser exportada, cumpliendo con las regulaciones arancelarias y no arancelarias. La principal desventaja que tienen los agricultores sobre la flor de girasol es el desconocer el alto potencial que existe para su comercialización, aunque existe la posibilidad de abarcar grandes mercados es importante hacerles llegar la información sobre todos los apoyos tanto municipales, estatales o federales que otorga el gobierno, puesto que en ellos se incluyen apoyos económicos, capacitaciones, apoyos con maquinaria o materia prima como lo son las semillas, abono, fertilizantes, entre otros a los cuales puedan acceder y ser beneficiados.

Anteriormente se realizó una investigación referente a la producción del girasol en el municipio de Zumpango, Edo. Méx para determinar si es factible o no la exportación del producto como tal o sus derivados, de igual manera se elaboró una comparativa con otro municipio para tener una perspectiva más amplia sobre las probabilidades de la exportación de este. Se localizó el estudio realizado por Ana Karen Granados Mayorga (11 de marzo de 2018), titulado: "Respuesta del cultivo de girasol bajo diferentes fuentes nutrimentales y fechas de siembra en el Estado de México", en el cual el objetivo fue: brindar información para mejorar la cosecha de la semilla de girasol en función de las condiciones climatológicas de Zumpango y Cuautitlán Izcalli, logrando con ello mejorar la productividad y cualidades de la semilla de girasol. Cabe aplaudir que, los investigadores identificaron que se produce un total de 3.7 toneladas como valor promedio por hectárea en el Estado de México, mientras que en Zumpango se obtuvo que produce entre 2.0 y 2.5 toneladas por hectárea; es importante mencionar que la producción depende en gran parte de las condiciones climáticas de

cada año, las que además marcan la calidad en cuanto el cultivo de la semilla de girasol. A pesar de que en México la mayor producción de girasol es para fines ornamentales, su semilla representa una de las oleaginosas con mayor demanda internacional.

## **Metodología**

Esta investigación es de corte descriptivo y exploratorio, la cual se refiere principalmente a desarrollar un tema que ha sido poco estudiado, y del cual se necesita tener más información, para esto se requiere de un análisis e interpretación de los principales acontecimientos, y de las investigaciones previas, con el fin de obtener información suficiente, consistente y verídica. El instrumento para recopilar información de fuentes primarias fue una encuesta dirigida a los principales productores de la flor de girasol en Zumpango, principalmente a su representante el Ingeniero Barajas, en la cual se obtuvieron las diferentes variables de comercialización del producto que permitieron vislumbrar diferentes panoramas en el resultado de esta investigación. Fue necesario establecer diferentes métodos de estudio en cuanto a la generación de información, ya que el tema desarrollado es amplio y de gran relevancia a nivel nacional e internacional, por lo que se analiza la información iniciando desde lo general hasta lo particular, con el fin de establecer conclusiones, recomendaciones y deducciones sobre tendencias de cambio y nuevos mercados internacionales. La información plasmada en este estudio está fundamentada en cuanto a fuentes primarias como entrevistas a productores, fuentes bibliográficas y cibergráficas que se analizaron para obtención de información objetiva, útil y actualizada, con el objetivo de ofrecer un panorama real de la situación en cuanto al tema en cuestión. La encuesta realizada a los agricultores proporcionó información mas clara sobre las tres principales variables de comercialización en cuanto a la zona de Zumpango.

## **Análisis de Resultados**

La primera variable de comercialización es a través de la cosecha de Flor de Girasol Alto Oleico, destinada para la gran empresa PepsiCo, los diferentes productores del área son los principales proveedores de la empresa, por el alto contenido ácido oleico que contienen las semillas. El aceite oleico es considerado cardiosaludable, mejora la cocción de alimentos y el rendimiento nutricional. El aceite de girasol aporta grandes beneficios comparado con el aceite de oliva, ya que el aceite "alto oleico" es considerado como colesterol bueno. Los beneficios del aceite oleico son bastos en cuanto a nutrientes, además de que es un aceite 100 % natural, por lo cual indica que no es transgénico, tiene una calidad altamente garantizada y con un gran valor nutrimental, como se muestra en la Tabla 1.

---

**Etiqueta nutricional para 100g de aceite de girasol alto oleico.**

Valor energético (calorías)	884	kcal
Proteína	0	g
Hidratos de Carbono	0	g
Azúcar	0	g
Grasa	100	g
Saturado	9859	g
Monoinsaturado	83,689	g
Poliinsaturado	3798	g
Colesterol	0	mg
Fibra dietética	0	g
Sodio	0	mg

---

Tabla 1. Etiqueta nutricional

La segunda variable de comercialización es la venta directa de la flor, esto se realiza en el mismo campo de cultivo, en este caso el productor es quien lo vende de manera directa, sin encontrarse con algún intermediario, aunque frecuentemente se observa que, para la venta de flores, existen intermediarios que elevan sus precios para obtener una utilidad mayor por tres veces su precio real de la flor.

Una tercera variabilidad del producto, es para uso ganadero, haciendo referencia al uso forrajero de la flor de girasol, en caso de que la flor no se logre vender, se seca y se ocupa como alimento para la ganadería, es utilizada para la alimentación de animales de granja, como son las vacas, o en dadas ocasiones la hoja de girasol junto con el tallo es utilizado como abono para el mismo campo de cultivo, tomando como referencia que el girasol es solamente cultivado una vez al año, por ello, los agricultores el resto del año utilizar las tierras para la siembra de otras semillas o cultivo externo, favoreciendo el uso del suelo. A partir de la producción de esta flor se crean empleos constantemente, empleos que permiten a la región mejorar su nivel y calidad de vida, sin embargo, los mismos trabajadores consideran que no es un trabajo estable, debido a no tener la posibilidad de contar con algún tipo de seguridad social derivada de esta labor, por ser un trabajo de temporadas que depende en su totalidad de la mejor venta del producto cosechado. Es por ello por lo que se considera importante identificar nuevos mercados que permitan distribuir y mejorar el rendimiento de la producción en cuestión de utilidad.

El momento óptimo para la siembra es en el mes de junio con una duración de 60 días, obteniendo así los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento del girasol, la plantación del girasol puede llegar a 80 000 o 100 000 plantas por hectárea. En el municipio de Zumpango existen tres productores dedicados a la productividad de la flor de girasol, dentro de esta zona, se siembran alrededor de tres hectáreas por cada productor, lo que respecta a una productividad, en la que se puede calcular un total de 75,000 plantas por hectárea, siendo 225,000 plantas por cada productor, y teniendo un total de 675,000 plantas al año.

Para identificar nuevos mercados se debe tomar en cuenta los documentos que son requeridos para realizar la exportación del girasol a nuevos mercados, para no quebrantar ninguna norma o regla ya establecida. Todo esto con la intención de tener un plan para generar que documentos requeridos como prioritarios sin que éste obstruya la posible exportación. Es necesario conocer costos de producción, distribución, gestión de pedido, gastos fijos y variables, con la finalidad de generar propuestas que permitan tomar decisiones con respecto a la comercialización del producto en mercados internacionales.

En la actualidad existen medidas fitosanitarias que son aplicadas a los granos y semillas, excepto para siembra, garantizando el nivel adecuado de protección fitosanitaria. De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-028-FITO-1995, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de octubre de 1998.

Para poder facilitar la salida de mercancía del territorio mexicano, hay que cumplir un mínimo de requisitos para exportar, la aduana solicita:

1. Licencia de exportación.
2. Valor comercial
3. Certificado de Origen.
4. Certificado Fitosanitario de Exportación
5. Factura aduanera
6. Factura consular

Mencionando que son solo algunos básicos, dependerá del país importador el solicitar documentos adicionales o solamente los ya mencionados.

Es importante identificar el mercado ideal, con base en la ventaja comparativa tiene México como productor, así como generar lazos de negociación a largo plazo con respecto al mismo producto, esto garantizará la mejora de las condiciones de producción y venta del producto, así como la fuente de empleo para los habitantes de la zona, mejorando sus condiciones de vida, impactando en el crecimiento económico de la región. Es importante considerar que existen diferentes variables que el exportador de girasol ha de tomar en cuenta al ingresar a un nuevo mercado, una de ellas el transporte del producto, el ingreso del producto al país considerado, y otros. Algunas de las ventajas enmarcadas por el Ing. Barajas son: de hacer una exportación en conjunto, existen menores riesgos e inversión, el productor controla directamente el proceso, el margen neto de la venta es para el productor, incrementando sus utilidades y generando mayores empleos.

Haciendo referencia al mercado potencial y la competitividad de la semilla de Flor de Girasol, podemos tener como base la comparación que existe entre el Aceite de Oliva y el Aceite Alto Oleico, en el que los últimos 6 años con base a la experiencia del Ing. Héctor Barajas, menciona que sus ventas han tenido un gran auge por los beneficios que se conoce aportar aceite extraído de las semillas de girasol. Conforme a datos proporcionados por el Ing. Barajas, se ha tenido una producción de semilla de girasol, en alrededor de 300 hectáreas aproximadamente, en el año 2016, y con ello se logró la obtención de 2,600 toneladas de semillas de girasol, con ayuda de fomento a la producción por parte del Gobierno Federal para el cultivo de girasol, lo que representa una excelente producción y beneficio para los productores de esta zona, obteniendo una gran utilidad y rentabilidad.

Cabe resaltar que México no es el único productor de la flor de girasol, existen otros países encargados de la producción entre los que destacan Rusia, Ucrania, Brasil y Argentina recalcando que los países como lo es Ucrania, Brasil y Argentina son los principales exportadores de esta semilla, estos se han convertido en países de mayor producción para exportación mientras que los países importadores se muestran en la Figura 1. Siendo los tres principales importadores Turquía, países de la Unión Europea y China, con más de 450 mil toneladas.



Figura 1. Países importadores de semillas de girasol

Por otra parte, se puede observar en la Figura 2, la tasa de crecimiento anual en cuanto a importaciones de semilla, de los cuales resaltan países como Kazajistán, Australia, Colombia, Egipto y China, quienes aparte de ser de los países con más importación de la semilla, han incrementado desde un 20 hasta un 100% en su consumo e importación de semilla del 2017 al 2018.

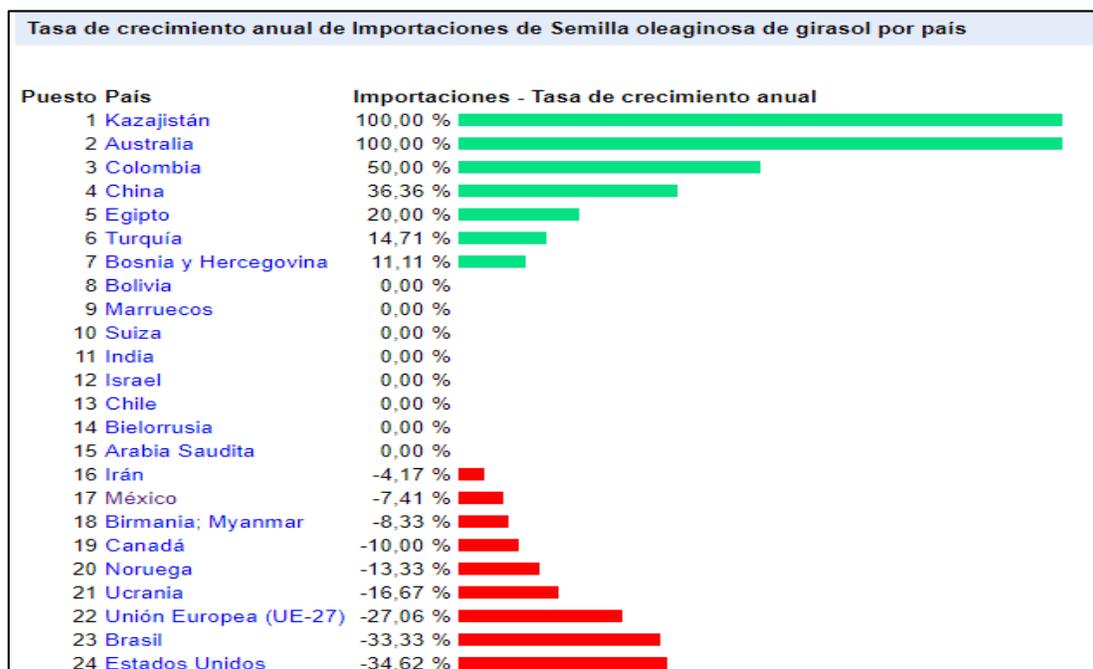


Figura 2. Tasa de crecimiento en importaciones de semilla de girasol por país

A través de los diferentes Tratados Internacionales con los que cuenta México, se logra establecer puntos de acuerdo para obtener mayores beneficios por parte de otros países, por lo cual al ya tener identificados a los principales prospectos para realizar la exportación de las semillas de girasol provenientes de Zumpango es menester indagar más a fondo cada una de las posibles opciones, esto con el fin de determinar cuál es el más indicado para realizar la transacción. Entre las opciones propuestas se encuentran Kazajstán y Turquía, debido a que se encuentran dentro de la lista de países importadores de semilla de girasol actualmente y su crecimiento anual de importaciones va en aumento. Otra de las razones para tomar en cuenta estos países, es debido a que se manifiestan interesados en seguir avanzando y convertir el intercambio económico y comercial en el motor principal de la interacción estratégica con México puesto que se considera que el gran potencial que existe no se ha aprovechado al máximo siendo México el segundo socio comercial más importante para Kazajstán (LA JORNADA, 2018)

## Conclusiones

Al contar con su propio equipo de agricultores para realizar su producción de girasoles, las transacciones de vuelven más fáciles de realizar ya que se cuenta con mejor coordinación entre las áreas de agricultura y al final los programas de apoyo solo se enfocarán en el área de comercio del producto. Las posibles rutas para realizar la exportación del producto son dirigidas a dos países del continente Euro-Asiático, más específicamente Kazajstán y Turquía pero aún se deben analizar más a fondo todas las variables que se involucran para determinar la opción más viable para transportar las semillas de girasol así como el país idóneo para realizar la transacción; de igual manera cabe resaltar que ambos países son de los mayores importadores de semilla de girasol y un factor importante es su interés por establecer relación o bien firmar algún tratado con México, entonces lo que se busca es que estos países consideren a México como uno de sus mayores proveedores de semillas para crear un mejor vínculo que beneficie a los involucrados. De igual manera se resalta que en los resultados obtenidos hasta ahora, la investigación muestra que son favorables ya que muchos agricultores le apuestan al girasol debido a que cuenta con potencial productivo y tiene

menor riesgo de pérdida. En la República Mexicana son 12 los Estados productores de semilla de flor de girasol entre los cuales se encuentra el Estado de México manteniéndose en quinto lugar por tercer año consecutivo desde 2017. En el Estado de México son aproximadamente 7 los municipios productores de girasol, en 2016 fueron alrededor de 23 colocándose Zumpango entre el primero y segundo lugar en producción. En la Figura 3 podemos observar la producción de flor de girasol de manera nacional y local en México.

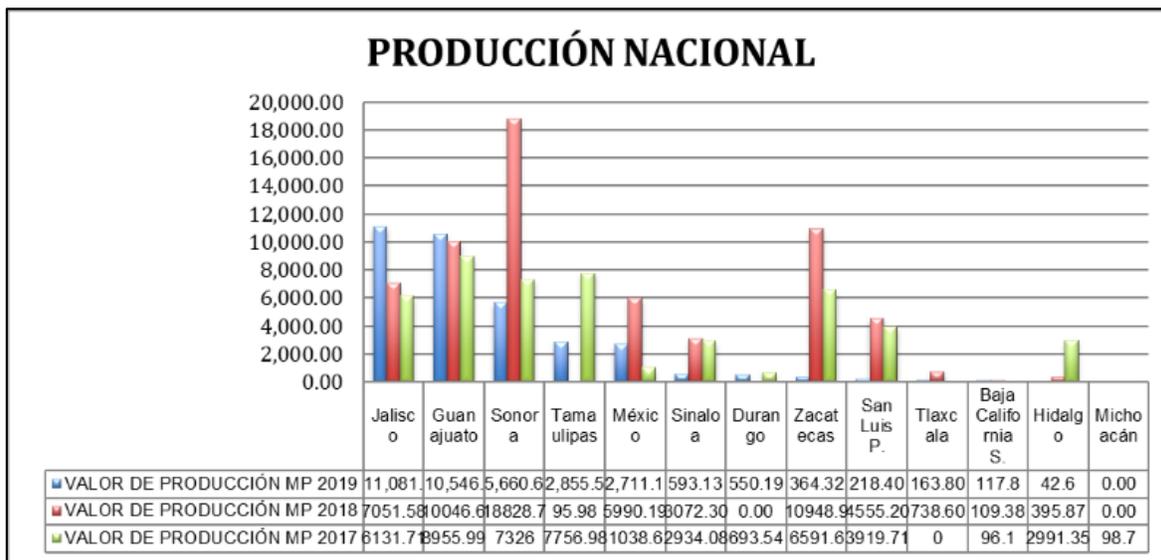


Figura 3. Producción de semilla a nivel nacional.

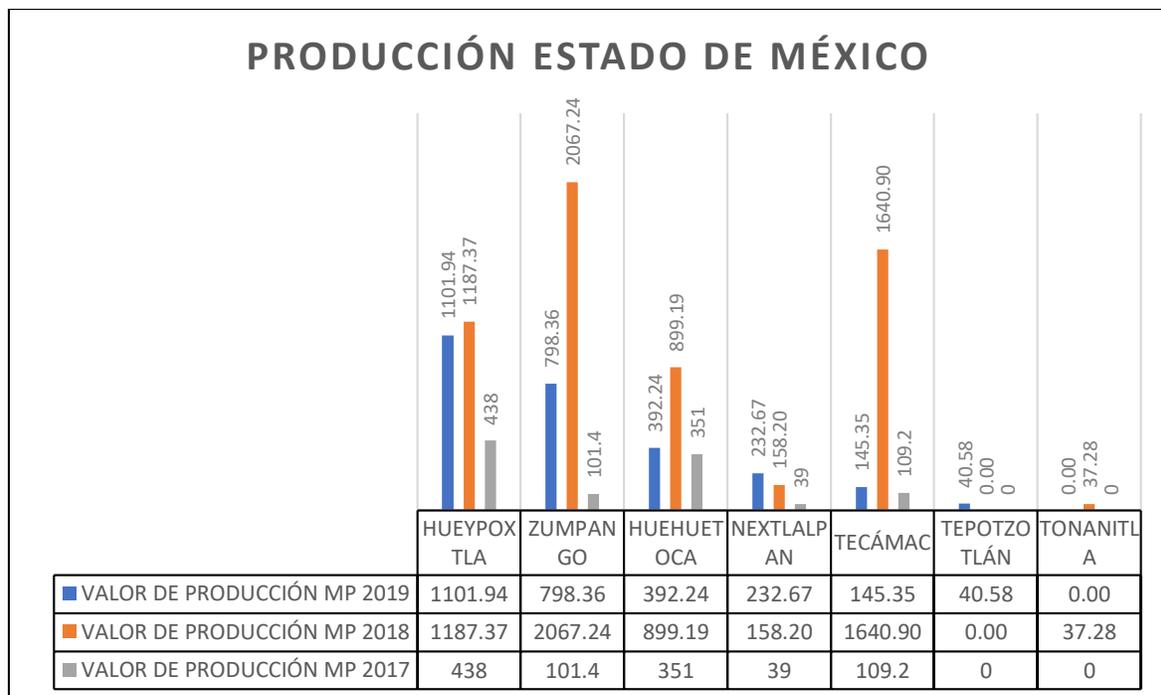


Figura 4. Producción Estado de México

Como se muestra en la Figura 4, la mayor producción en el estado de México, se deriva de las tierras del municipio de Zumpango, esto permite identificar que estas semillas cuentan con la calidad y gran demandada por el mercado, pero la falta de información y los pocos apoyos públicos a los agricultores limitan que esta sea distribuida a nivel internacional pues no se cuenta con una asesoría adecuada que les permita expandirse más allá del mercado local, siendo uno de los factores que influyen negativamente en el crecimiento de la región, identificando para ello una enorme área de oportunidad para apoyar a los agricultores e impulsar el desarrollo económico regional.

Es fundamental que los agricultores se apoyen de programas gubernamentales enfocados a realizar operaciones de venta y a brindar apoyo económico, así como la orientación necesaria para fomentar el crecimiento, la producción, la exportación, y con ello incremento de la economía de los productores y trabajadores de la región.

Algunos de los apoyos referidos son: Programa De Desarrollo Social Familias Fuertes Con Apoyos Agrícolas, Componentes Insumos Agrícolas Y Material Vegetativo, Y Alta Productividad; Programa Producción Para El Bienestar En El Estado De México; Programa De Desarrollo Social Infraestructura Agropecuaria Edomex; Programa De Desarrollo Social Familias Fuertes Con Apoyos Agrícolas; y Programa De Desarrollo Social Comercialización Agropecuaria Mexiquense.

## **Referencias**

- Camacho, L. (04 de 05 de 2019). Girasoles tambien conocido como chimalatl o chimalxochitl. *TV PACÍFICO* , págs. Girasoles, también conocido como chimalatl o chimalxóchitl <https://tvpacifico.mx/noticias/231004-girasoles-tambien-conocido-como-chimalatl-o-chimalxochitl>).
- CASALBERT. (2019). <https://www.aceitesalbert.com/noticias/151-descubriendo-aceite-girasol-alto-oleico>
- GEORGETOWN. (11 de mayo de 2017). *BugGuide*. Obtenido de <https://bugguide.net/node/view/1367410/bgimage>
- GONZALEZ, a. m. (20013). *morfología de plantas vasculares*. Obtenido de <http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema16/16-1.htm>
- INFOAGRO. (s.f.). Obtenido de <https://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/girasol3.htm>
- GRUPO IÑESTA. (2020.). *Abono para girasoles*. Recuperado el 02 de 08 de 2020, de Abono para girasoles: <https://www.grupoinesta.com/abono-para/abono-para-girasoles/>
- Kotler, P. (2012). *Marketing*. México: Pearson.RAMIREZ, M. (23 de JULIO de 2018). DESAPROVECHA MÉXICO LA SIEMBRA DE GIRASOL. *EL HERALDO* , págs. <https://www.heraldo.mx/desaprovecha-mexico-la-siembra-de-girasol/>.
- S.A, A. A. (2019). *casAlbert*. Obtenido de <https://www.aceitesalbert.com/noticias/151-descubriendo-aceite-girasol-alto-oleico>
- SIAP Agrícola (2019), *GOBIERNO DE MÉXICO*, Producción Agrícola Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

SAGARPA. (2017). *PLANEACIÓN AGRÍCOLA NACIONAL 2017-2030*.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256431/B\\_sico-Oleaginosas-  
parte\\_una.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256431/B_sico-Oleaginosas-parte_una.pdf)

Stanton, W. (2007). *Fundamentos de Mercadotecnia*. México: Mc. Graw Hill.

# **Competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento en jóvenes universitarios**

*M. A. Gil Antonio<sup>1</sup>, A. López Camacho<sup>1</sup>, A. Cruz López<sup>1</sup>, D. M. Castolo Servín<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>División de Contaduría Pública, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso,  
Avenida Instituto Tecnológico S/N, Ejido, Tecnológico, C.P. 50640 San Felipe del Progreso, Estado de  
México, México.*

*aminoago@hotmail.com*

*araceli2081@yahoo.com.mx*

*alba\_cruz3@hotmail.com*

*castolodul@gmail.com*

## **Resumen**

El objetivo de la presente investigación, fue identificar las competencias y habilidades intelectuales requeridas para el emprendimiento en jóvenes universitarios. En cuanto al enfoque, la investigación fue de tipo cuantitativo, con alcance descriptivo, se trabajó con una muestra representativa de 171 estudiantes de diversas carreras del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso (TESSFP). Se empleó como instrumento un cuestionario integrado por ítems enfocados a medir cinco dimensiones relacionadas a su iniciativa, creatividad, innovación, capacidad para identificar y solucionar problemas y capacidad de autoaprendizaje. Los resultados evidenciaron que los universitarios requieren fortalecer aspectos como: iniciativa, creatividad, innovación, pensamiento crítico, identificación y resolución de problemas, toma de decisiones y aprendizaje autónomo. Se concluye, que desarrollar el emprendimiento en el contexto de las universidades es esencial para detonar iniciativas favorables al desarrollo socio-personal y forjar emprendedores de éxito.

**Palabras clave:** *Emprendimiento, universidades, competencias, habilidades intelectuales.*

## **Abstract**

*The objective of the present investigation was to identify the intellectual competencies and abilities required for entrepreneurship in young university students. Regarding the approach, the research was quantitative, with descriptive scope, we worked with a representative sample of 171 students of different careers of Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso (TESSFP). A questionnaire made up of items focused on measuring five dimensions related to their initiative, creativity, innovation, ability to identify and solve problems and self-learning ability was used as an instrument. The results showed that university students need to strengthen aspects such as: initiative, creativity, innovation, critical thinking, identification and resolution of problems, decision-making and autonomous learning. It is concluded that developing entrepreneurship in the context of universities is essential to trigger initiatives favorable to socio-personal development and forging successful entrepreneurs.*

**Key words:** *Entrepreneurship, universities, competencies, intellectual skills.*

## **Introducción**

Hoy en día, el emprendimiento cobra una importancia significativa en el currículo universitario; además de su educación disciplinar, el egresado requiere desarrollar capacidades, competencias personales y profesionales orientadas al emprendimiento responsable, a fin de afrontar un mundo cada vez más complejo e incierto y pueda acceder a un desarrollo profesional exitoso (Paz y Pulgar, 2017).

En México, el gobierno a través de sus diferentes programas sectoriales de educación, desde el 2007, recomienda a las instituciones de educación superior que instituyan estrategias y acciones que permitan realizar actividades de emprendimiento, innovación y compromiso social, con la finalidad de ayudar a impulsar el desarrollo económico y social del país y dar respuesta a lo solicitado por los organismos internacionales (González, Vázquez y Coronado, 2019).

Peñuñuri (2019), expone que en México alrededor del 99.8% del total de las empresas son micro, pequeñas o medianas empresas (MIPyMES), según datos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística ([INEGI], 2016). En el país, del total de las cinco millones de empresas que existen, 4.9 millones son MIPyMES, con menos de 250 trabajadores, lo que representa una parte importante de la economía del país y representa un gran porcentaje de la economía nacional por el impacto que tienen en la generación de empleos. Asimismo, generan 72% del empleo en el país y producen el 52% del Producto Interno Bruto (PIB). Por tanto, se hace urgente la necesidad de motivar a los jóvenes estudiantes para emprender negocios remunerables, que sean un gran apoyo e impulso para la economía del país.

En México como en otros países, las universidades, deben adicionar estrategias orientadas a una formación integral del sujeto, con aptitudes para la aplicación de procesos organizacionales, con calidad, para insertarse a la sociedad generadora de organizaciones que brinden la posibilidad de nuevas empresas o negocios. El proceso de enseñanza aprendizaje, debe facilitar el desarrollo de nuevas habilidades personales, como la capacidad de innovar, encontrar soluciones creativas y adaptarse al cambio (Duran, Para y Márceles, 2015).

A su vez, la universidad debe instruir para el emprendimiento empresarial; trabajar la parte actitudinal, desarrollo de competencias, habilidades y destrezas que permitan una mayor generación y aprovechamiento de las oportunidades que brinda también el mercado (Medina, Moncayo, Jácome y Albarrasin, 2016).

Paz y Pulgar (2017), proponen una metodología para la promoción de la cultura del emprendimiento en la universidad que abarca la identificación de necesidades del currículo y la estructuración de las posibles rutas de solución en cuanto al fomento de la cultura emprendedora en la comunidad universitaria; luego la definición de las competencias emprendedoras de los futuros egresados y la propuesta de acciones institucionales para la incorporación de un proceso de formación en emprendimiento adecuado al contexto local con proyección nacional e internacional.

En este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo sondear las competencias y habilidades intelectuales requeridas para el emprendimiento en jóvenes universitarios. La importancia de este estudio radica en la obtención de información y estadísticas que ayuden a evaluar y promover el emprendimiento, como aporte al desarrollo económico de México, no solo para la creación de nuevas empresas sino también para detonar el desarrollo de las ya existentes.

## **Emprendimiento**

El emprendimiento es definido como la actitud o capacidad que tiene una persona para enfrentar retos, realizar proyectos novedosos y alcanzar nuevas metas. El emprendimiento es un proceso mediante el cual se generan ideas con el fin de crear nuevas empresas asumiendo riesgos en el entorno en el que se desarrolla. Emprender implica actuar enfocado en las diversas oportunidades para la generación de valor, solucionando problemas y beneficiando económicamente a la sociedad (Barbachán, Pareja, Bernardo y Solano, 2018).

La sociedad, inmersa en cambios constantes e incertidumbre, necesita emprendedores y la educación debe ser su principal fuente de provisión (Barbachán et al., 2018). Las habilidades del emprendedor se pueden aprender, ya que más que un rasgo del carácter es una conducta, una actitud (Vásquez, 2017). Por tanto, el desarrollo de un espíritu emprendedor en los estudiantes en las instituciones de educación debe ser una constante.

## **Competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento**

De acuerdo a García (2016) las competencias son el eje de la construcción y del diseño curricular, de las acciones y actividades didácticas en la enseñanza y el aprendizaje y de los procesos sistemáticos de evaluación; es decir, la competencia es constitutiva de una propuesta educativa y a partir de dicha propuesta se integran los diferentes componentes o elementos curriculares en un proceso articulado denominado "trenza pedagógica".

En cuanto a las habilidades intelectuales, Soca, López y Chaviano (2019), consideran que implican que el estudiante sea capaz de autorregular lo aprehendido para aplicarlo en la solución de problemas de su profesión y la sociedad. Por otra parte, Valdovinos (2015), se clasifican las habilidades intelectuales en tres niveles, según el orden de complejidad: literal, inferencial y crítico. Las habilidades de percibir, observar, discriminar, identificar, emparejar, recordar, secuenciar, entre otras, pertenecen al nivel literal; las de inferir, comparar, clasificar, describir - explicar, indicar causa - efecto, predecir - estimar, analizar, sintetizar y generalizar se encuentran en el nivel inferencial y las de juzgar, criticar, opinar, evaluar, entre otras de orden superior se relacionan al nivel crítico (Valdovinos, 2015).

Barbachán et al. (2018) señalan que entre las características distintivas de los emprendedores se encuentran: la capacidad para identificar oportunidades, la creatividad e innovación para satisfacer necesidades, la capacidad para conseguir y asignar los recursos escasos de manera eficiente, la capacidad para tomar decisiones y resolver problemas, así como la habilidad para trabajar en equipo y liderarlo hacia la consecución de objetivos comunes.

Medina et al., (2016), identificaron los siguientes retos para el desarrollo del emprendimiento: divulgar modelos de rol positivos para concebir la vocación emprendedora, a través de la difusión y comunicación de experiencias exitosas. Implementar acciones para grupos con menor propensión emprendedora, mediante acciones concretas que apoyen al emprendimiento en grupos con menores posibilidades de creación de empresas. Optimizar las condiciones de entorno y financiamiento, acrecentando la oferta de financiamiento (capital de riesgo, fondos semilla, préstamos simplificados, etc.), que permitirá al largo plazo, el acceso y disminución de los costos que estos servicios implica.

Bajo este contexto, la universidad deberá integrar las diferentes capacidades y habilidades que configuran la formación emprendedora, por medio de enfoques didácticos y metodológicos que

fomenten el desarrollo de los diferentes elementos que la componen: articular actividades de planificación, análisis y evaluación, dejar espacio y valorar las propuestas diferenciales de los alumnos, fomentar la creatividad, generar tiempos y dinámicas de trabajo cooperativo, desarrollar la capacidad de innovar, reformular el concepto de error y percibirlo como un paso más en el proceso de aprendizaje, replantear los modelos de evaluación, ceder autonomía al alumno respetarlo y escucharlo, partir de intereses y habilidades de los estudiantes, estructurar tareas graduadas que aborden los restos de manera secuenciada (Medina et al., 2016).

## **Metodología**

### **Muestra**

La investigación estuvo constituida por una muestra de 171 estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería Informática y Contaduría Pública del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso ubicado en el norte del Estado de México. La edad de los estudiantes iba de los 20 a los 26 años, 83 eran mujeres y 88 hombres, los cuales vienen de los diferentes poblados cercanos al Tecnológico.

### **Instrumentos de investigación**

En cuanto al alcance, la investigación es de tipo descriptivo de enfoque cuantitativo; se delineó la situación de las variables competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento en el contexto universitario, tal y como se presenta en la realidad de las instituciones participantes. Se recurrió a un diseño no experimental y transversal de campo; las variables no fueron manipuladas y la recolección de datos se realizó por única vez, obteniéndose una sola medición. Se empleó como instrumento un cuestionario integrado por ítems enfocados a medir cinco dimensiones relacionadas a su iniciativa, creatividad, innovación, capacidad para identificar y solucionar problemas y capacidad de autoaprendizaje.

### **Recolección de datos**

El cuestionario utilizado para recolectar la información está integrado por ítems enfocados a medir cinco dimensiones relacionadas a su iniciativa, creatividad, innovación, capacidad para identificar y solucionar problemas y capacidad de autoaprendizaje. Aspectos que se buscó identificar en la muestra de 171 estudiantes.

Hoy en día, el emprendimiento debe establecerse como una alternativa profesional formal y real entre los estudiantes, con el objetivo de que al egreso se perfile como una opción adicional para su desarrollo profesional. Esto conlleva a que las instituciones de educación superior busquen la vanguardia de los adelantos tecnológicos, se establezcan alianzas con las empresas, se funden incubadoras de negocios para favorecer en el estudiante esa actitud creativa, que funjan como generadores de cambio en la sociedad y contribuir en el desarrollo de la región y el país (Aldana, Tafur, Gil, Mejía, 2019). Con la aplicación del cuestionario se buscó identificar las competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento en los estudiantes universitarios.

## Resultados y discusión

### Iniciativa

Consiste en tener una actitud proactiva, es decir, hacer cosas por sí mismos, promover iniciativas, introducir nuevos productos, servicios o tecnología innovadores (Duran y Arias, 2016).

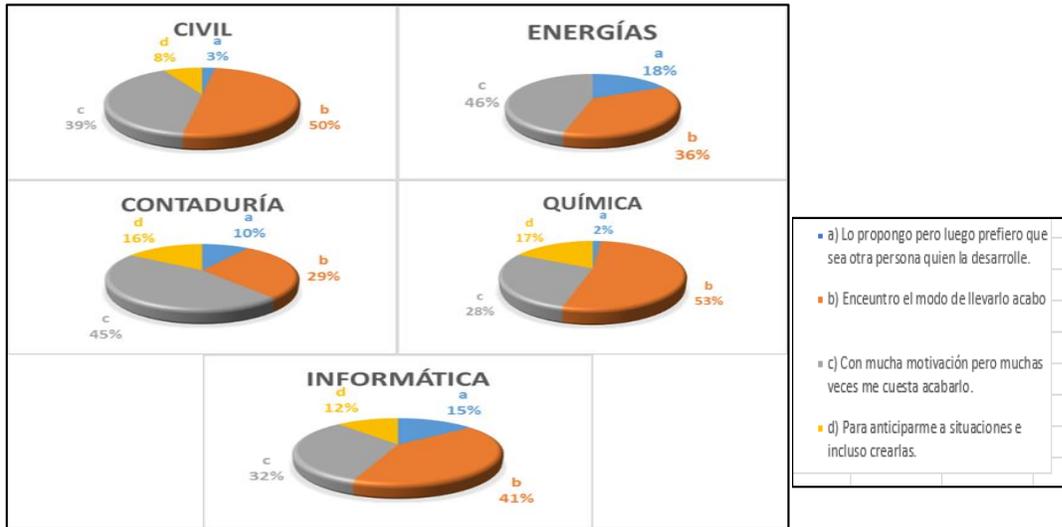


Figura 1. Lo que harían los estudiantes con una idea o iniciativa.

Para el estudio se les preguntó a los estudiantes si estarían dispuestos a desarrollar o iniciar una idea de negocios (Figura 1).

### Creatividad e innovación

Se trata de una actitud imaginativa y creativa que facilita el funcionamiento de las cosas, la satisfacción de necesidades y la búsqueda de respuestas nuevas a problemáticas planteadas (Durán y Arias, 2016).

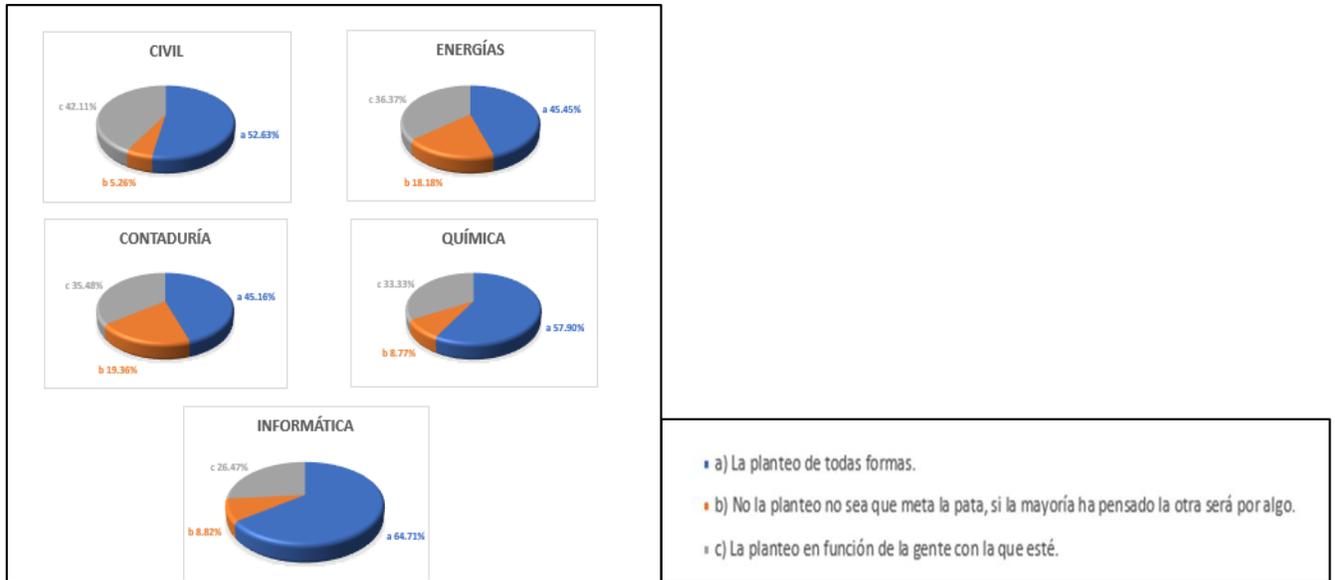


Figura 2. Cuando se le ocurre una idea o solución distinta.

Se le pregunto a los estudiantes que si en una reunión se le ocurre una idea o una solución distinta o menos obvia de la que ha podido tener la mayoría de los participantes, mencionaron lo que se observa en la Figura 2.

### Capacidad para identificar y solucionar problemas

La capacidad de análisis y solución de problemas que involucren aspectos técnicos y organizacionales, potencian el éxito del emprendimiento y minimizar el riesgo latente inherente (Nikulín, Viveros, Dorochesi, Crespo y Lay Bobadilla, 2017). Para identificar esta habilidad en los estudiantes se les pregunto cómo reaccionan cuando algo no sale como ellos esperan o no logran un objetivo planteado, los resultados se observan en la Figura 3.

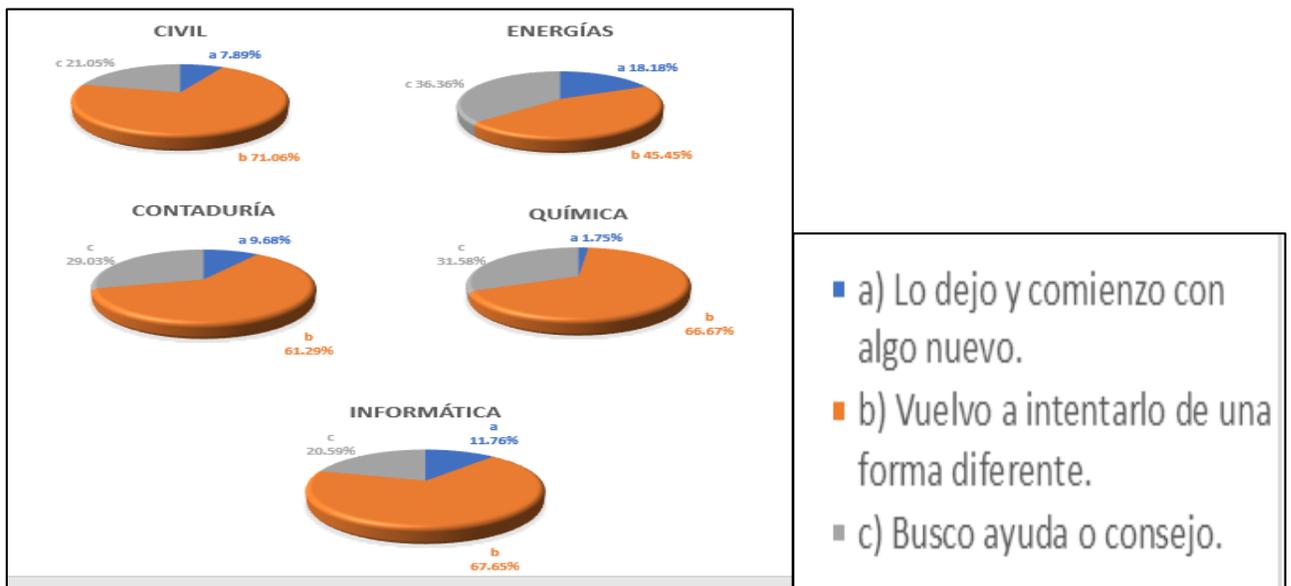


Figura 3. Reacción cuando algo no sale como esperas o no logras un objetivo.

## Capacidad de autoaprendizaje

Son aquellas habilidades que permiten que el emprendedor busque autónoma y continuamente un desarrollo en su formación (Vargas y García, 2017).

Para identificar esta habilidad en los estudiantes se les pregunto qué harían si tienen que realizar una actividad que no conozcan, los resultados obtenidos se pueden observar en la Figura 4.

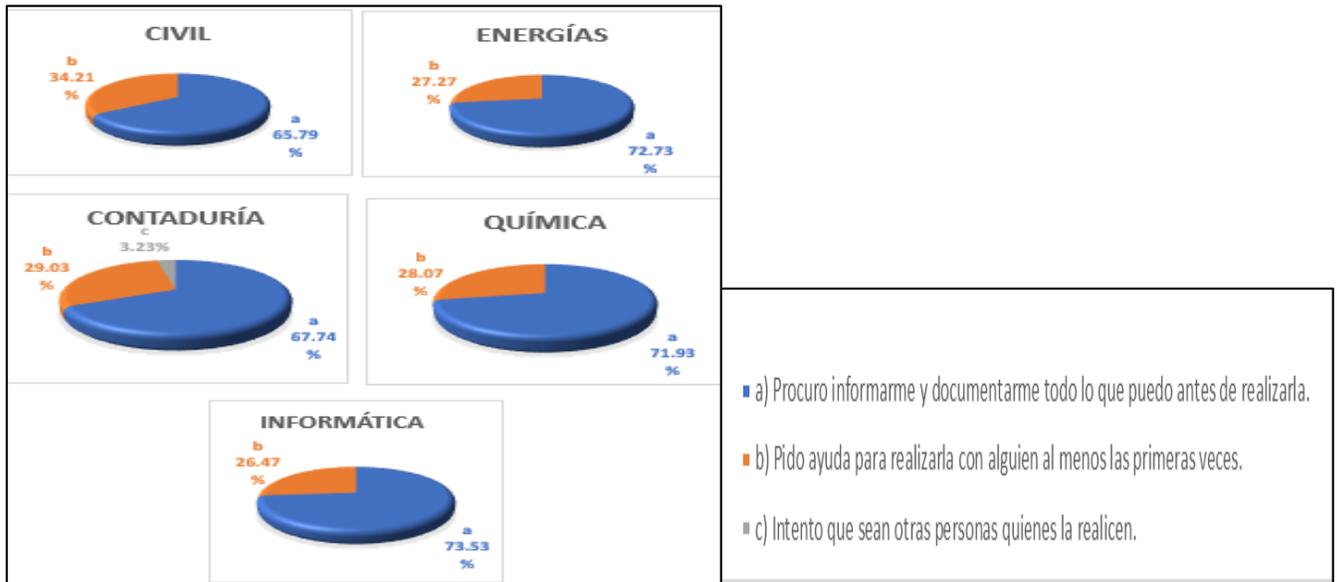


Figura 4. Si tengo que realizar una actividad que no conozco.

## Análisis de Resultados

Partiendo de la información recolectada, a través del cuestionario aplicado a los estudiantes del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso, se encontró que en la variable iniciativa, los estudiantes de la carrera de ingeniería civil son más proactivos en la búsqueda de respuestas nuevas a problemáticas planteadas, en tanto que los alumnos de contaduría pública tienen a abandonar con mayor frecuencia un proyecto.

Respecto a la variable creatividad e innovación, el mayor porcentaje de los estudiantes encuestados deciden plantear su idea en una reunión aun cuando se trata de una idea o una solución distinta o menos obvia de la que ha podido tener la mayoría de los participantes.

En cuanto a capacidad para identificar y solucionar problemas, la respuesta de mayor frecuencia en los estudiantes es que cuando algo no sale bien lo intentan nuevamente de forma diferente.

Finalmente, en la variable de capacidad de autoaprendizaje del total de alumnos encuestados de las diferentes carreras, arriba del 65% respondieron que si estarían dispuestos a realizar una actividad aun cuando no tuvieran los conocimientos necesarios

## Conclusiones

Los resultados del sondeo de las competencias y habilidades intelectuales requeridas para el emprendimiento en el contexto universitario han evidenciado que es preciso fortalecer la iniciativa, creatividad, innovación, el pensamiento crítico, identificación y resolución de problemas, toma de decisiones y aprendizaje autónomo. Desarrollar estas competencias y habilidades intelectuales para el emprendimiento desde la universidad, es esencial para detonar iniciativas favorables al desarrollo socio-personal y forjar emprendedores de éxito.

El emprendimiento representa una posibilidad de desarrollo económico y social a través del auto empleo, por ello, las universidades deben realizar diversas prácticas que fomenten el emprendimiento como talleres, cursos, conferencias, concursos y redes de emprendimiento, así como destinar espacios físicos para el desarrollo de proyectos, de tal manera que los estudiantes se sientan respaldados por la institución ante su actitud emprendedora y decidan crear su propia empresa al concluir sus estudios o incluso durante el transcurso de la carrera.

## Referencias

- Aldana, E. E., et al. (2019). Práctica pedagógica de emprendimiento en docentes de educación superior en Institución Educativa Universitaria de Barranquilla. *AVFT*, 38 (2). <https://hdl.handle.net/20.500.12442/3481>
- Barbachán, E. A., et al. (2018). Preferencias cerebrales, capacidad emprendedora y personalidad eficaz. Una relación necesaria para los estudiantes universitarios de Perú. *Investigación y postgrado*, 33 (2), 31-49.
- Durán, E. y Arias, D. (2016). Actitud emprendedora y estilos emocionales. Contribuciones para el diseño de la formación de futuros emprendedores. *Gestión de la Educación*, 6 (2), 83 – 102. doi: <http://dx.doi.org/10.15517/rge.v1i2.25490>
- Durán, S., Parra, M. y Márceles, V. (2015). Potenciación de habilidades para el desarrollo de emprendedores exitosos en el contexto universitario. *Opción*, 31 (77), 200-215.
- García, L. S. y Rivera, A. Y. (2019). Fundamentos conceptuales: procesos y desarrollos de las competencias en educación. Sello Editorial Universidad del Tolima, 14.
- González, M., Vázquez, A. M. y Coronado, M. (2019). Emprendimiento, innovación y compromiso social en las Universidades Públicas Estatales en México. *Boletín Científico INVESTIGIUM de la Escuela Superior de Tizayuca*, 5(9), 24-29. doi: <https://doi.org/10.29057/est.v5i9.3914>
- Medina, E. G., et al. (2016). El emprendimiento en el sistema universitario. *Didáctica y Educación*, 8 (1), 163 – 178.
- Nikulin, C., et al. (2017). Metodología para el análisis de problemas y limitaciones en emprendimientos universitarios. *Innovar*, 27(63), 91-106. doi: [10.15446/innovar.v26n63.60669](https://doi.org/10.15446/innovar.v26n63.60669).

- Paz, C. y Pulgar, M. E. (2017). Propuesta metodológica de promoción de la cultura del emprendimiento en la Universidad Internacional SEK, Ecuador. *CienciAmérica* 6 (3), 1 – 6.
- Peñuñuri, M. F. (2019). Intención de emprendimiento en estudiantes de la licenciatura en administración de una universidad del norte de México. *Técnica Administrativa* 18 (3). <http://www.cyta.com.ar:80/ta/article.php?id=180201>
- Soca, J. R., López, G. y Chaviano, N. R. (2020). Estudio de las competencias intelectuales y programación mental de los estudiantes de Ingeniería Mecánica Agrícola. Vol. 10, núm. 1.
- Valdovinos, V. (2015). Las habilidades intelectuales como herramientas esenciales en la formación profesional del alumno universitario, [elínea], Inst. Ed. Universidad Mexicana, México. : [http://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/Las\\_habilidades\\_intelectuales\\_como\\_herramientas\\_esenciales\\_en\\_la\\_formacion\\_profesional\\_del\\_alumno\\_universitario.pdf](http://unimex.edu.mx/Investigacion/DocInvestigacion/Las_habilidades_intelectuales_como_herramientas_esenciales_en_la_formacion_profesional_del_alumno_universitario.pdf).
- Vargas, A. y García, P. (2017). Competencias directivas, un reto para la educación superior. *Revista Academia y Virtualidad*, 10, (1), 11-22
- Vásquez, C. (2017). Educación para el emprendimiento en la universidad. *Estudios de la Gestión: revista internacional de administración*, 2, 121-147.

# **Caracterización de señales biométricas para medir el estado emocional que presentan los alumnos de nivel superior.**

*M. Lobato Báez<sup>1\*</sup>, L. A. Morales Rosales<sup>2</sup>, I. Algreto Badillo<sup>3</sup>, G. Córdova Morales<sup>4</sup>, M. I Bello Ramírez<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México. ,  
mariana.lobato@upaep.edu.mx*

*<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería civil, Conacyt-Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Avenida Francisco J. Múgica S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 58030 Morelia, Michoacán, México.  
lamorales@conacyt.mx*

*<sup>3</sup>Departamento de Ciencias Computacionales, Conacyt-Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica, Luis Enrique Erro # 1, Tonantzintla, C.P. 72840 Puebla, México. ialgreto@conacyt.mx*

*<sup>4</sup>Departamento de Ingeniería en Electromecánica, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.  
gcormora@hotmail.com*

*<sup>5</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Instituto Tecnológico Superior de Libres, Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.  
martha.beram@gmail.com*

## **Resumen**

El estudio de bioseñales del cerebro permite identificar estados emocionales del ser humano. Sin embargo, es necesario realizar su caracterización para su comprensión. En esta investigación se presenta la caracterización de señales para medir el estado que presentan los alumnos de nivel superior. Para este proceso, se utilizaron diademas Muse headband portátiles que permiten captar la percepción del cerebro de los estudiantes. Cada dispositivo permitió medir la actividad cerebral con cuatro sensores encefalograficos. El escenario para la recopilación de los datos de los estudiantes del ITSLibres fue en una sala de espera que se encuentra instalada en el edificio de investigación y Postgrado. El momento en que se colocaron los sensores de la diadema Muse Handbans fue en la semana de exámenes programada para el primer parcial de los estudiantes. La duración de la observación de las señales fue de 5 minutos por cada estudiante.

**Palabras clave:** *Señales biométricas, Muse Handbans, Estado emocional.*

## **Abstract**

*The study of biosignals like the brain allows identifying the emotional states of the human being. However, it is necessary to perform its characterization for its understanding. In this research, the characterization of signals is presented to measure the state of higher-level students. For this process, we used portable Muse headbands to capture the perception of the brain of students. Each device made it possible to measure brain activity with four encephalographic sensors. The setting for the data collection of the ITSLibres students was in a waiting room installed in the building's research of postgraduates. The Muse headband sensors were placed on the exam week scheduled for the students' first quarter. The duration of observation of the signals was 5 minutes for each student.*

**Key words:** *Biosignals, Muse Headband, Emotional state.*

## **Introducción**

Los avances en el campo de neurociencias en conjunto con los desarrollos tecnológicos del área de sensores han mostrado la importancia de explorar los estados emocionales de los seres humanos al tomar decisiones. El conocer cómo se comporta el ser humano ante distintas situaciones es posible realizarlo mediante el estudio de respuestas emocionales fisiológicas mediante señales recopiladas por medio de electroencefalogramas (EEG). (Ortony, 1990), (Cowley 2016), (Picard, 2016) y (Picard, 2001)

En el ámbito educativo esto es importante para entender el fenómeno del estrés que padecen los estudiantes a nivel universitario. Además, de estudios de ansiedad que permiten conjuntarse con lo que las ondas cerebrales expresan a nivel fisiológico. Estos dos padecimientos es posible detectarlos y medirlos empleando pruebas psicológicas.

Los resultados del estudio de señales biomédicas como los EEG son complementarios a técnicas de investigación cualitativas como los son las pruebas de estrés y ansiedad. Para establecer un parámetro adecuado de interpretación, en primera instancia, debemos identificar respuestas emocionales de origen fisiológico, ya que son inconscientes, incontrolables y generan cambios en el estado somático de las personas. Esta respuesta fisiológica se produce antes de cualquier proceso racional que involucre la evaluación del contexto en el que se encuentra la persona.

En estudios previos (Báez, 2019) se han explorado el determinar estados de estrés en universitarios mediante pruebas psicológicas, pero existen dos preguntas abiertas: ¿Los jóvenes universitarios tienen una respuesta fisiológica a nivel cerebral distinta entre los momentos previos y posteriores de los exámenes? Y ¿En qué estado se encuentran antes y después de presentar un examen los alumnos?

Como parte exploratoria en este artículo se presenta una comparación entre estos dos eventos importantes que pueden generar estrés y/o ansiedad en los jóvenes universitarios ante una actividad primordial de la educación formativa: la presentación de un examen académico. El primer momento es asociado al evento previo de enfrentar la evaluación de una prueba que desconoce la forma o contenido de los reactivos. El segundo momento es una vez que concluye su examen hay que verificar si el estado emocional es el mismo que los momentos antes de que se generará el acontecimiento de la prueba. Como conclusión de este experimento se notaron que existen comportamientos fisiológicos asociados con ondas cerebrales distintas entre ambos eventos en que se tomaron las mediciones, caracterizando esas señales en tres tipos: neutral, calma o activo.

## **Metodología**

### **Muestra**

Se tomaron muestras para la caracterización de señales biométricas para medir el estado emocional a alumnos de edades comprendidas entre los 18 y 29 años de edad, distribuidos uniformemente en cuatro semestres del Instituto Tecnológico Superior de Libres. Siendo una muestra representativa, a través de un muestreo intencional, de una institución de Educación Superior que atienden a estudiantes de diferentes zonas tanto rurales como urbanas pertenecientes a la ciudad de Libres, Puebla, México.

### **Instrumentos de caracterización Muse Handbans**

Para la presente investigación se hizo uso del instrumento de Muse Handbans, que tiene por objetivo medir la percepción del cerebro, el dispositivo mide la actividad cerebral con cuatro sensores encefalograficos, representando ondas cerebrales que corresponden con un estado más relajado a través del sonido o mayores cantidades de actividad cerebral. El empleo de Muse Headband permitio caracterizar el estado emocional de los estudiantes teniendo como respuesta los siguientes indicativos que se muestran en la tabla 1. El escenario para la recopilación de los datos de las ondas

cerebrales de los estudiantes del ITSLibres fue una sala de espera que se encuentra instalada en el edificio de Investigación y Posgrado. El momento en que se colocaron los sensores del dispositivo Muse Headband fue posterior a la semana de exámenes programados para el primer parcial de los estudiantes. La duración de la observación de las señales fue de 5 minutos por cada estudiante. Este ejercicio caracterizó el estado emocional al finalizar el examen es igual o diferente para los estudiantes de las distintas carreras del ITSLibres.

Activo	Indicando que el estudiante tiene una mente totalmente distraída donde la atención fluctúa.
Neutral	Indica que la atención del estudiante se encuentra en total reposos, la atención no fluctúa, pero tampoco hay un enfoque profundo presente.
Calma	Indica los momentos en los que los estudiantes están completamente concentrados.

Tabla 1. Indicativos de Muse Headband.

### Tipos de frecuencias cerebrales para la caracterización

En las tablas 2 y 3 se describen las frecuencias: 1) gamma, 2) beta, y 3) alfa, que permitieron la caracterización de los estados que presentaron los estudiantes: Activo, Calma y Neutral.

Tipos frecuencias cerebrales	
<b>Frecuencias cerebrales gamma:</b>	Las ondas generadas al momento de resolver problemas, sean estos lógicos o matemáticos, pueden ayudar al aprendizaje y a la claridad mental.
<b>Frecuencias cerebrales beta:</b>	Esta clase de ondas de baja frecuencia pueden ir cambiando entre las distintas partes de la información, se registran cuando la persona se encuentra despierta y en plena actividad mental.
<b>Frecuencias cerebrales Alfa</b>	La onda cerebral alpha, que se encuentran normalmente en la parte trasera del cerebro, mientras que en las partes frontales las hay también, pero en menor cantidad. Se presentan en caso de depresión, al tener ondas alfa en exceso en el hemisferio izquierdo de su cerebro.

Tabla 2. Tipos de frecuencias cerebrales.

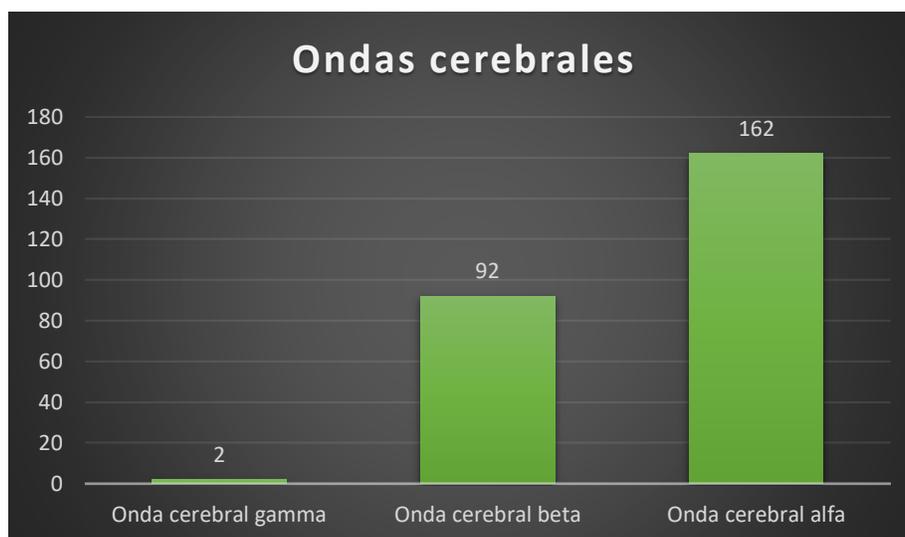


Tabla 3. Frecuencias observadas por tipo de onda cerebral.

## Confiabilidad del instrumento Muse Headband:

Mediante el empleo de Alfa de Crom Bach, se obtiene un valor de .831 de confianza, lo que refleja un indicador adecuado para la realización del análisis, como se muestra en la Tabla 4. Para identificar la confiabilidad se observaron 102 casos, en la Tabla 5 se presentan los casos válidos, excluidos totales, así como sus valores conceptuales.

Alfa de Cronbach	N de elementos
.831	102

Tabla 4. Estadísticas de fiabilidad.

		N	%
Casos	Válido	101	99.0
	Excluido	1	1.0
	Total	102	100.0

Tabla 5. Procesamiento de datos.

## Análisis de Resultados

La caracterización de señales biométricas para identificar el estado emocional de los estudiantes de nivel superior utilizando el instrumento de medición Muse Headband permito identificar de acuerdo el estado activo, neutral o calma, teniendo como resultado 60% de los alumnos con estado activo indicando que tiene una mente totalmente distraída donde la atención fluctúa, por consiguiente el 28% de los estudiantes tuvieron un estado neutral en donde la atención se encuentra en reposo y la atención no fluctúa, pero tampoco hay un enfoque profundo presente, finalmente 6% de los estudiantes su estado fue calma en donde el estudiante se encuentra completamente concentrado después de realizar su examen. En la tabla 6 se pueden visualizar los datos individuales de los estudiantes que se les aplico la medición. En la figura 1 se puede observar los datos de la caracterización por indicativo.

ACTIVA	NEUTRAL	CALMA	ACTIVA	NEUTRAL	CALMA	ACTIVA	NEUTRAL	CALMA
9s	3m-16s	1m-35s	4s	2m-22s	2m-34s	4s	1m-41s	3m-15s
10s	4m-11s	39s	0m	39s	4m-21s	1m-31s	3m-13s	16s
4s	1m-41s	3m-15s	6s	2m-18s	2m-36s	0s	4m-22s	34s
1m-31s	3m-13s	16s	9s	2m-16s	2m-35s	1s	1m-39s	3m-15s
11s	4m-40s	9s	3s	2m-16s	3m -53s	1m-04s	1s	3m-11s
1m-54s	2m-36s	30s	44s	2m-16s	1m-10s	3m-09s	1m-05s	1s
2m-40s	2m-11s	9s	13s	2m-16s	2m 34s	1s	2m-11s	2m-02s
1m-35s	2m-29s	56s	33s	2m-16s	1m-04s	24s	2m-23s	2m-13s
16s	2m-32s	2m-12s	4s	2m-16s	1m-20s	49s	3m-16s	55s
19s	2m-57s	1m-44s	0m	2m-16s	1m-42s	23s	3m-32s	2m-12s

39s	2m-36s	1m-45s	3s	2m-16s	3m-16s	44s	2m-16s	1m-10s
23S	56s	3m-41s	5s	2m-01s	2m-28s	13s	2m-16s	2m 34s
33s	4m-08s	19s	10s	3m-30s	1m-05s	39s	2m-36s	1m-45s
12s	2m-33s	2m-15s	0s	4m-22s	34s	23S	56s	3m-41s
3s	1m-57s	3m	1s	1m-39s	3m-15s	33s	4m-08s	19s
12s	2m-27s	2m-21s	1m-04s	1s	3m-11s	12s	2m-33s	2m-15s
1m-04s	2m-14s	1m-42s	3m-09s	1m-05s	1s	3s	1m-57s	3m
51s	2m-35s	1m-34s	1s	2m-11s	2m-02s	9s	3m-16s	1m-35s
29s	4m-01s	30s	6s	2m-18s	2m-36s	10s	4m-11s	39s
1m-44s	2m-33s	43s	9s	2m-16s	2m-35s	4s	1m-41s	3m-15s
24s	2m-23s	2m-13s	10s	3m-30s	1m-05s	0m	2m-16s	1m-42s
49s	3m-16s	55s	2m-02s	56s	1m-34s	3s	2m-16s	3m-16s
23s	3m-32s	2m-12s	1m-44s	1m-29s	39s	5s	2m-01s	2m-28s
30s	1m-04s	4m-11s	12s	2m-33s	2m-15s	0s	4m-22s	34s
40s	4m-01s	2m-11s	3s	1m-57s	3m	1s	1m-39s	3m-15s
16s	2m-01s	1m-43s	9s	3m-16s	1m-35s	1m-04s	1s	3m-11s
56s	2m-43s	21s	10s	4m-11s	39s	33s	4m-08s	19s
1m-11s	2m-35s	14s	9s	3m-16s	1m-35s	12s	2m-33s	2m-15s
2m-02s	56s	1m-34s	10s	4m-11s	39s	3s	1m-57s	3m
1m-44s	1m-29s	39s	29s	4m-01s	30s	12s	2m-27s	2m-21s
1m-44s	3m-23s	15ss	1m-44s	2m-33s	43s	1m-04s	2m-14s	1m-42s
1s	1m-49s	3m-10s	40s	4m-01s	2m-11s	9s	3m-16s	1m-35s
0m	3m-53s	1m-07s	16s	2m-01s	1m-43s	10s	4m-11s	39s
10s	4m-6s	39s	56s	2m-43s	21s	4s	1m-41s	3m-15s

Tabla 6. Datos de medición por estudiante.

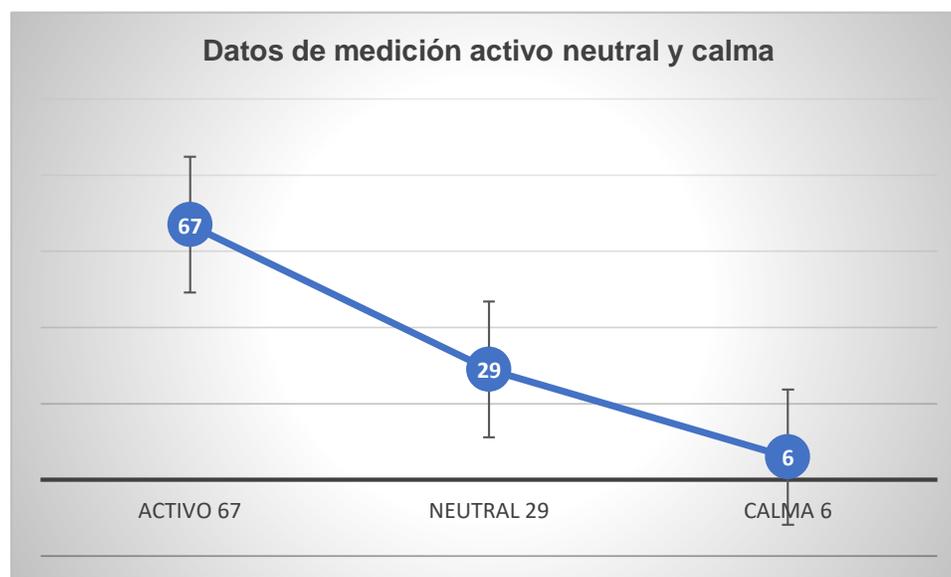


Figura 1. Datos de medición por indicativo (Activo Neutral Calma)

## **Conclusiones**

La caracterización de señales biométricas para medir el estado emocional que presentan los alumnos de nivel superior permitió identificar que el 66% de los alumnos tiene una mente totalmente distraída donde la atención fluctúa, por consiguiente en 28% de los estudiantes la atención se encuentra en reposo y la atención no fluctúa, pero tampoco hay un enfoque profundo presente, finalmente 6% de los estudiantes su estado fue calma en donde el estudiante se encuentra completamente concentrado después de realizar sus exámenes.

Se observó que la mayoría de los estudiantes después de presentar exámenes es distraída concluyendo que es necesario que los educandos utilicen con mayor frecuencia las estrategias de afrontamiento ante vivencias que demandan su entorno educativo como la distracción. Enfatizando la concentración en resolver la situación que más le preocupa, fijarse o tratar de obtener lo positivo de la situación que le preocupa, elaboración de un plan y ejecución de tareas, búsqueda de ayuda sobre la situación.

## **Referencias**

- Ortony, A., Clore, G. L. y Collins, A. (1990). *La estructura cognitiva de las emociones*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Cowley, B. U., & Torniaainen, J. (2016). A short review and primer on electrodermal activity in human computer interaction applications. *arXiv preprint arXiv:1608.06986*
- Picard, R. W., Fedor, S., & Ayzenberg, Y. (2016). Multiple arousal theory and daily-life electrodermal activity asymmetry. *Emotion Review*, 8(1), 62-75.
- Picard, R. W., Vyzas, E., & Healey, J. (2001). Toward machine emotional intelligence: Analysis of affective physiological state. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 23(10), 1175-1191.
- Báez, M. L., Rosales, L. A. M., Báez, J. L., Rangel, H. R., & Badillo, I. A. (2019). *Estudio correlacional de Pearson para la identificación de factores de estrés académico en el nivel superior*. (Pearson correlational study for the identification of academic stress factors at the higher level.). *Pistas Educativas*, 41(133).

# **Impacto comercial, productivo y competitivo de rosas en la zona sur occidente Estado de México**

*A. Martínez Caballero<sup>1</sup>, M.A. Bravo Bravo<sup>2</sup>, K.A. Hernández Cedillo<sup>3</sup>, O. Buendía Sánchez<sup>4</sup>, E.A. López Garduño<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*ariadna\_caballero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>2</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*geny98.mb@gmail.com*

*<sup>3</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*karen\_71171031117@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*osmar\_1318111466@uptecamac.edu.mx*

*<sup>5</sup> División de Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prol. 5 de mayo no. 10, Col Centro de Tecámac de Felipe Villanueva, Tecámac, Edo de México, C.P. 55740.*

*erik\_1318111477@uptecamac.edu.mx*

## **Resumen**

La producción de rosas en los municipios de la zona sur occidente del Estado de México, se encuentran en su mayor auge desde hace algunos años, estos municipios se han caracterizado por tener una buena calidad de rosas para exportación. Según datos estadísticos en 2018, la producción de rosas alcanzó a cosechar 700 hectáreas que se destinaron para venta nacional e internacional. México se ha posicionado en los principales países de exportación de rosas a destinos como la unión europea, países asiáticos y América del norte, logrando que los productores cumplan con características de acuerdo con colores, variedad y duración. Se presenta un estudio de tipo exploratorio y explicativo con el fin de analizar la producción, calidad, proceso logístico e impacto comercial. Se obtiene que la producción de rosa es rentable e incrementable y que beneficia en gran manera a horticultores y cuentan con el apoyo económico por dependencias de gobierno.

**Palabras clave:** *Producción, Competitividad, Impacto Comercial*

## **Abstract**

*The production of roses in the municipalities of the southwestern zone of the State of Mexico, are in their greatest boom for some years, these municipalities have been characterized by having a good quality of roses for export. According to statistical data, in 2018 rose production reached 700 hectares that were destined for national and international sales. Mexico has positioned itself in the main countries for the export of roses to destinations such as the European Union, Asian countries, and North America, achieving that the producers comply with characteristics in accordance with colors,*

*variety, and duration. An exploratory and explanatory study is presented to analyze the production, quality, logistic process, and commercial impact. It is obtained that the production of rose is profitable and incremental that benefits in a great way to horticulturists and they count with the economic support by government dependencies.*

**Key words:** *Production, Competitiveness, Commercial Impact*

## **Introducción**

Rosa símbolo de elegancia, delicadeza y amor, en la antigüedad se le asociaba con la diosa Afrodita como símbolo de belleza, la floricultura en México surge en los pueblos antiguos, para adornar sus casas, jardines o era utilizada como medio de gratitud. México es uno de los principales productores de rosa, en el año 2019 la producción nacional alcanzó cerca de los 9 millones de gruesas, los estados que mayor producción generan son Estado de México, Puebla, Morelos por mencionar sólo algunos, sin embargo, es necesario conocer la productividad del cultivo de rosas en la zona sur occidente para analizar la competitividad que esta genere. La metodología que se ocupó en dicha investigación es de manera descriptiva y explicativa con el fin de analizar la productividad, competitividad y el impacto comercial. Con ayuda de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, junto con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera se obtuvieron datos que son de gran ayuda para conocer los datos estadísticos sobre la producción de rosas, estos son abiertos a cualquier público. La calidad de rosa que debe cumplir para una posible exportación está principalmente conectada con el grosor y longitud del tallo, conociendo esta información se puede realizar el proceso logístico de México a Estados Unidos, así mismo se debe tener conocimiento sobre la fracción arancelaria, las RANA's, posibles Incoterms, y documentos necesarios. Como resultado de esta investigación se obtiene que la rosa puede abarcar de gran manera, mercados internacionales altamente competitivos generando un impacto comercial, competitivo y productivo en la zona sur occidente del Estado de México.

## **Metodología**

La información plasmada, está fundamentada en fuentes bibliográficas y cibergráficas que se analizaron para la obtención de información objetiva, útil y sobre todo actualizada, con el objetivo de ofrecer un panorama real de la situación en cuanto al tema de investigación. Esta investigación es de enfoque mixto, que es la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una idea más clara. De igual forma se obtiene un enfoque descriptivo y explicativo, con el fin de analizar los distintos procesos de cultivo, corte, logística y exportación de la rosa, con el fin de dar a conocer las ventajas y desventajas competitivas con las que cuenta este producto en el extranjero y el impacto económico en la zona sur occidente del Estado de México.

## **Marco Teórico**

En varias ocasiones se ha escuchado de como el ser humano ha tenido que solventar sus necesidades, y buscar métodos para poder "salir adelante", de esta manera la economía se ha convertido en la base fundamental de cualquier país, región o comunidad humana. La economía "Es el estudio de la manera en que los hombres y la sociedad utilizan recursos productivos escasos, para obtener distintos bienes y distribuirlos para su consumo presente o futuro entre las diversas personas y grupos que componen la sociedad". (Samuelson, 2006). A partir de este término se debe tener en cuenta a los factores de producción, que son aquellos recursos o insumos que utilizan las empresas para poder llevar a cabo una actividad económica, dentro de los cuales destacan tierra, trabajo, capital, tecnología y algunos autores mencionan otros factores como lo son la globalización, y el factor empresarial.

## Desarrollo

### Datos estadísticos sobre la producción de rosas

De acuerdo con una investigación previa, y a través de consulta de fuentes verídicas se obtienen los siguientes datos. La floricultura en México da inicios entre 1940 y 1950, con el arribo de un grupo de japoneses, este grupo estaba en busca de contar con una buena calidad de suelo y facilidades climáticas para el desarrollo de flores ornamentales. (Social, Gobierno de México, 2018)

Con el paso de los años México se ha logrado posicionar en uno de los primeros lugares en producción de Rosas, debido al gran favorecimiento que se tiene por su posición geográfica. La producción a gran escala se encuentra especialmente en la zona centro del país, destacando los estados como lo son Tlaxcala, Estado de México, Puebla, Morelos y Ciudad de México, siendo el Estado de México quien predomina en espacio geográfico con 859, abarcando el 49.7% del territorio destinado para la producción de flores, como se muestra en la Tabla 1.

Entidad Federativa	Estado de México	Puebla	Morelos	Querétaro	Ciudad de México
Producción por hectáreas	859	389	305	125	50

*Tabla 1. Principales entidades federativas productoras de flores por valor de producción en hectáreas*

En el año 2018, la producción anual nacional fue de 9, 043,570.57 hectáreas, teniendo un rendimiento de 5,625.86 por unidad de medida/ hectárea, y un valor de producción de \$2, 162,865.05 (2.1 millones de pesos) de acuerdo con el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

**Tabla 2**

*Entidades por valor de producción y superficie sembrada 2018*

Entidad	Distrito	Municipio	Valor de producción	Superficie (ha)	
			Miles de pesos	Sembrada	Cosechada
México	Coatepec Harinas	de Coatepec Harinas	180,746.48	104	70
México	Coatepec Harinas	de Ixtapan de la sal	5,860.80	4	2
México	Coatepec Harinas	de Malinalco	126,991.21	35	35
México	Coatepec Harinas	de Tenancingo	548,274	204	200
México	Coatepec Harinas	de Villa Guerrero	696,504.25	450	430
México	Coatepec Harinas	de Zumpahuacán	39,813.49	23	15

**Tabla 3 . Entidades por valor de producción y superficie sembrada 2018**

La floricultura es la principal actividad económica dentro del sector primario, los principales municipios que producen rosas son: Tenancingo, Coatepec Harinas, y Villa Guerrero, conocidos como “Corredor de la flor”, estos municipios representan casi el 75 % de producción a nivel nacional, según la superficie cultivada, como se puede observar en la Tabla 2.

De acuerdo con los datos obtenidos a través de SIAP, Villa Guerrero y Tenancingo son los municipios que destacan en valor de producción, alcanzando casi un millón y medio de pesos por año, siendo estos mismos municipios una superficie sembrada de 650 hectáreas, de los cuales hasta 630 son cosechadas.

### **Especificaciones y requerimientos de comercialización**

La comercialización de la rosa debe centrarse en establecer una calidad genérica, haciendo referencia a que se debe cumplir con ciertos criterios o estándares para que pueda ser aceptada por diferentes consumidores, así mismo para establecer una conexión con diferentes países.

La comercialización a nivel nacional es poco exigente, a comparación con la calidad que se debe ofrecer a nivel exportación, ya que la producción de mejor calidad se destina para exportación, mientras que las rosas que se comercializan dentro del país son aquellas que presentan diferentes factores como lo son: los botones flores llegan a sufrir maltratos físicos por lo tanto llegan a dañar su hoja y de igual manera no llegan a tener el follaje que se desea, la longitud del tallo no llega a ser la adecuada, o bien el color no se logra distinguir por tener 2 o más tonos, estas flores ornamentales por lo regular llegan a comercializarse dentro de mercados, tianguis o sedes como la central de abastos, para posteriormente distribuirse a otras partes del país.

Sólo un 10% del 90% de la producción nacional se utiliza para la comercialización en mercados internacionales, destacando que el 5% de esta producción es ofrecida por la zona suroccidente del Estado de México.

La calidad de la flor está determinada por tres factores claves los cuales son: color, variedad y duración, estos parámetros marcan la calidad de acuerdo con una mayor longitud y grosor del tallo, botones florales grandes y llamativos, así como una duración prolongada después de haberse cortado.

La rosa como producto de comercialización, debe cumplir con ciertos estándares para que los agricultores puedan exportar dicho producto, como un largo de vara adecuado en cm, que este debe ser de calidad extra entendido como de 80 a 90 cm o bien con calidad primera de 70 cm preferiblemente.

En México se le ha dado poca relevancia a cumplir con ciertos criterios de fito-sanidad y calidad, que bien podrían ayudar a los floricultores a que su producto pueda llegar a más países, como por ejemplo a países europeos y asiáticos, si bien los mercados asiáticos han aumentado su crecimiento en demanda de flores y que debe ser aprovechado por nuestro país, y no sólo a Estados Unidos y Canadá, que, si bien es cierto, son grandes importadores de rosas mexicanas.

Entre los países que más importan rosas se encuentran: Estados Unidos, Alemania, España, Canadá, y algunos países asiáticos como Japón.

La Unión Europea es el mayor consumidor de flores ornamentales como la rosa y el crisantemo, sin embargo, Alemania se ha posicionado por ser uno de los principales consumidores de flores en toda Europa.

Estados Unidos es el segundo mayor importador de flores, aunque muestra un consumo inferior a los europeos.

En los últimos años el consumo asiático de flores se ha visto incrementado constantemente por Japón quien desde 1980 ha estimado un consumo favorable, sin embargo, es de los mercados más exigentes en cuestiones de calidad.

## **Proceso logístico**

Se detalla el proceso logístico que debe tener la Rosa para una posible exportación, así mismo como conocer las Regulaciones y Restricciones Arancelarias e Incoterms que se conviene utilizar.

Clasificación Arancelaria de la Rosa.

0603.11.01 en el cual se desglosa en la siguiente forma. En la cual lo encontraras en la Sección (02) como Productos del Reino Vegetal.

Capítulo 06 – Plantas Vivas y Productos de la Floricultura.

Nota: Este capítulo comprende únicamente los productos suministrados habitualmente por los Horticultores, floristas para la planeación o la ornamentación, sin embargo, se excluye de este Capítulo las papas también conocidas como patatas.

Partida 0603 - Flores y Capullos, cortados para Ramos o Adornos, Frescos, Secos, Blanqueados, Teñidos, Impregnados o Preparados de otra forma.

Esta partida comprende no sólo las flores y los capullos simplemente cortados, sino también en las cestas, coronas y artículos similares de flores y capullos, tales como los ramilletes y las flores de ojal. No se tiene en cuenta las materias que forman los accesorios (cestas, cintas, puntillas de papel, etc.)

Subpartida 0603.11- Rosas

Las ramas de árboles, arbustos, matas que tengan flores o capullos (tales como la magnolia, ciertas rosas), se consideran flores o capullos en esta partida. (Gutiérrez, 2014)

Fracción 0603.11.01-- Rosas

Como a continuación se indicó la Partida, Subpartida y Fracción de la Rosa en las notas explicativas de la Tarifa Arancelaria de la LIGIE nos señala visiblemente en donde se puede buscar y poder

clasificar. En la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación ya señalada anteriormente con la Clasificación que es 0603.11.01 está ubicada textualmente como Rosas.

Las Rosas de corte pagan los siguientes impuestos:

Como se sabe tenemos un tratado de Libre Comercio con Canadá y Estados Unidos, que es llamado T-MEC (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá), en este caso en exportación, nuestro arancel está exento por el tratado y el IVA está al 0%, como cuestión de la averiguación es una exportación.

Regulaciones y restricciones.

En el T-MEC que se buscó, se pueden rescatar algunos artículos que mencionan para poder exportar en este caso las rosas los que a continuación se mencionaran.

Sección B - Medidas sanitarias y fitosanitarias

- Artículo 709. Ámbito de aplicación.

Con el fin de establecer un marco de reglas y disciplinas que guíen el desarrollo, la adopción y el cumplimiento de medidas sanitarias y fitosanitarias, lo dispuesto en esta sección se aplica a cualquier medida de tal índole, que, al ser adoptada, por una parte, pueda, directa o indirectamente, afectar el comercio entre las partes.

- Artículo 712. Principales derechos y obligaciones

-Derecho a adoptar medidas sanitarias y fitosanitarias: Cada una de las Partes podrá, de conformidad con esta sección, adoptar, mantener o aplicar cualquier medida sanitaria o fitosanitaria necesaria para la protección de la vida o la salud humana, animal o vegetal en su territorio, incluida una medida que sea más estricta que una norma, directriz o recomendación internacional.

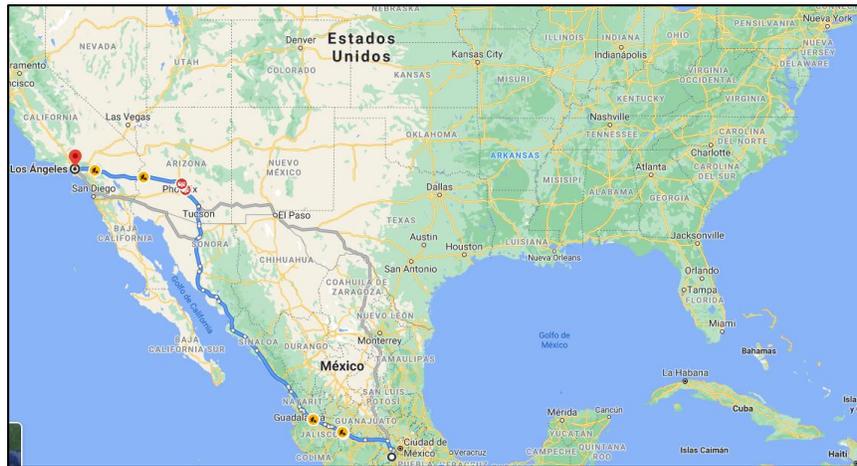
-Obstáculos innecesarios: Cada una de las Partes se asegurará de que cualquiera de las medidas sanitarias o fitosanitarias que adopte, mantenga o aplique sea puesta en práctica sólo en el grado necesario para alcanzar su nivel apropiado de protección, tomando en cuenta la factibilidad técnica y económica.

Para llevar a cabo dicho procedimiento se debe contar en primera instancia con los estándares de calidad que el gobierno estadounidense establece para permitir la entrada de mercancías a su territorio.

Posteriormente, las flores deben cortarse antes de que florezcan completamente para empaquetarlas y colocarlas en vehículos frigoríficos, los cuales contienen una cámara de refrigeración a base de Diesel que hará que las rosas se mantengan frescas y en buen estado hasta llegar a su destino.

Dichos camiones deben llevar las cargas hasta las aduanas de Nuevo Laredo o la de Tijuana, dependiendo de su lugar de destino como se muestra en la Figura 1. Posteriormente dentro de

Estados Unidos se hace el intercambio de un tracto camión y dirigirlo hasta su destino final, el tiempo aproximado que lleva dicha operación es de 4 a 8 días aproximadamente, dependiendo de la ruta.



*Figura 1. Ruta logística para la exportación a Los Ángeles, E.U.A.*

Uno de los principales riesgos a los que se podrían enfrentar aquellos floricultores que pretendan realizar exportaciones, es que al momento de llegar a la aduana detengan la mercancía por algún inconveniente en documentos o problemas físicos con las mercancías como contener plagas. Ocasionando que el tiempo de despacho se alargue y la cámara de refrigeración pierda el Diesel ocasionando que las rosas florezcan y al momento de llegar con cliente ya se encuentren marchitas, por ello la importancia de cumplir con todas las especificaciones indicadas por los productores y por los reglamentos de las autoridades a cargo del proceso para exportación.

### **Impacto comercial en mercados internacionales**

En Colombia, la rosa es la flor más vendida para la exportación, pero, a diferencia de otros lugares, las flores exóticas son una porción importante de la oferta.

En Ecuador, en cambio, las rosas son de lejos las líderes y unas 60 variedades se cultivan para la exportación. Hasta países que nunca las habían cultivado comercialmente se han convertido en líderes en el mercado. Kenia, por ejemplo, en cuyas plantaciones trabaja gente que jamás había visto una rosa, logró en 30 años llegar a disputarle el tercer lugar entre los mayores productores de flores del mundo a Ecuador. (BCC, 2016)

Mientras que para México las son un símbolo de belleza y representación del folclor y la cultura de este país. Desde hace muchos años los antepasados las utilizaban, no únicamente para decorar, sino también como ofrenda a sus dioses, como tintes, artesanías, textiles, bebidas, esculturas, textiles y hasta como medicina para curar enfermedades.

México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en superficie destinada al cultivo de ornamentales, con aproximadamente 22,700 hectáreas; sin embargo, únicamente el 10% de la producción se utiliza para exportación y el resto, se comercializa en el mercado local.

El Estado de México concentra el 90% de la producción y es el único estado de la República con capacidad de exportación, siendo Estados Unidos y Canadá sus principales importadores.

Sin embargo; en 2020 la industria tendrá que esperar el crecimiento. Debido a las medidas sanitarias implementadas para evitar la propagación del virus que a nivel mundial ha causado estragos en varios sectores de producción, el 10 de mayo, 1 y 2 de noviembre que representan días de mayor venta para este rubro, cerrarán panteones, restaurantes y florerías.

Solo en el Estado de México se proyecta una pérdida de 500 millones de pesos, detalló Eduardo Reyes Escamilla, presidente de la Comisión del Sector Agropecuario del Consejo Coordinador Empresarial (CCEM). Dijo también que los municipios de Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec de Harinas, perdieron el 50 por ciento en sus fuentes de trabajo lo que por ende representa menor producción.

La pandemia hace notar que hacen falta otras formas de comercializar los productos, en este caso, la venta de flores puede ser en las cadenas comerciales o la entrega a domicilio, que estos días ha sido la opción para adquirir diversas cosas. Son pocos los productores que tienen contratos firmados para vender sus flores a cadenas comerciales, es por esto por lo que se requieren mayores esfuerzos para establecer convenios y beneficiar a todos los participantes de la cadena productiva.

Al exportar el 20 por ciento de la producción, México aprovecha las ventajas de ser un país prometedor en esta industria. Su cercanía con los Estados Unidos hace que se reduzcan los costos de transporte, además, cada día es mejor la mano de obra calificada y contamos con diferentes climas que permiten la producción de una amplia variedad de flores. (Zacatecas, 2020)

## **Resultados**

Se identificó que México ocupa un excelente lugar en producción de rosas a nivel mundial, sin embargo esto no garantiza que la producción en su mayoría se utilice para exportación, sufre constantemente de la competencia con otros países exportadores, principalmente por la calidad, procesos logísticos y el desconocimiento de cómo realizar un proceso de exportación, sin embargo la siembra de rosas se ha visto incrementado en los últimos años, aunque en el último la producción se ha visto afectada por la pandemia que engloba a todos los países, y a las medidas sanitarias establecidas que se han tenido que aplicar debido a la contingencia.

## **Conclusiones**

Después de un análisis amplio en el que se pudo obtener información más amplia se obtuvo a través de datos estadísticos que el impacto que se ha tenido a lo largo de los últimos años ha logrado posicionar a México en unos de los primeros lugares en producción de rosas, debido al favorecimiento de localización geográfica. Por otra parte, el Estado de México en la zona sur occidente ha demostrado tener la capacidad de producción que se necesita a nivel local, y en algunos casos se ha cumplido con la calidad establecida para una posible exportación.

El proceso logístico cumplirá un rol fundamental, a través de esto se debe elegir el correcto canal de distribución que permita llevar a la rosa hasta su consumidor final. Por último, el impacto comercial es favorecedor, donde los países como Estados Unidos y Canadá han aceptado de manera favorable la importación de rosas, la producción que se tiene se ve afectada por la poca capacidad para potencializar nuevos mercados internacionales.

## **Referencias**

Carlos Fernández Collado, M. d. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.

Clark, C. (1939). *Las condiciones del progreso económico*. España: Alianza.

Fisher, A. G. (1949). *Progreso económico y seguridad social*. México: Fondo de Cultura Económica.

Hernández, M. A. (2017). *Vlex*. Obtenido de <https://libros-revistas-derecho.vlex.es/vid/fraccion-arancelaria-682145465>

SADER, D. (14 de Febrero de 2020). *Gobierno de México*.

Servicio Nacional de Sanidad, I. y. (09 de Febrero de 2020). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/certificado-fitosanitario-internacional-164333>

SIAP. (Diciembre de 2018).

Social, I. N. (5 de Noviembre de 2018). Recuperado el 10 de Octubre de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/inaes/es/articulos/historia-de-la-floricultura?idiom=es>

Social, I. N. (5 de Noviembre de 2018). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/inaes/es/articulos/historia-de-la-floricultura?idiom=es>

Tawfik, L. (1993). *Administración de la producción*. México: McGraw Hill.

Xolocotzi, E. H. (1988). La agricultura tradicional en México. *Comercio Exterior*, 673-678.

# **Estado del arte sobre experiencia de usuario e interfaz de usuario en aplicaciones web.**

*M. G. Pintor Juárez<sup>1\*</sup>, E. Cuatecontzi Cuahutle<sup>2</sup>, C. Trevera Dávila<sup>3</sup>, A. Trevera Dávila<sup>4</sup>, J. A. Trevera Juárez<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. ,  
marylup107@gmail.com*

*<sup>2</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. ,  
elizabeth.cc@apizaco.tecnm.mx*

*<sup>3</sup>DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. ,  
c.trevera.davila@hotmail.com*

*<sup>4</sup>Departamento Económico-Administrativo, Universidad del Altiplano, Calle Eucalipto no. 1, C.P. 90102, Tlaxcala Tlaxcala., México.,  
trev.davila@gmail.com*

*<sup>5</sup>Departamento Ciencias Económico-Administrativo, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México.,  
adrian.tj@apizaco.tecnm.mx*

## **Resumen**

La presente investigación muestra una recopilación de información sobre la implementación de experiencia de usuario e interfaz de usuario en el desarrollo de aplicaciones web tales como plataformas, páginas y aplicaciones móviles, también se muestran un análisis sobre algunas de las plataformas y páginas web que implementan leyes de experiencia de usuario. También se describen algunas de las herramientas más utilizadas en el diseño de experiencia de usuario, obteniendo resultados positivos en la implementación de dichas herramientas que son consideradas necesarias para alcanzar el éxito de cualquier sistema o producto que tome en cuenta lo importante que es el usuario.

**Palabras clave:** *UI (User Interface), UX (User Experience), Leyes de UX, Herramientas UX/UI.*

## **Abstract**

*This research shows a collection of information on the implementation of user experience and user interface in the development of web applications such as platforms, pages and mobile applications, also shows analysis on some of the platforms and websites that implement user experience laws, also describes some of the tools most used in the design of user experience, obtaining positive results in the implementation of such tools that are necessary to achieve the success of any system or product that takes into account how important the user is.*

**Key words:** *UI (User Interface), UX (User Experience), UX Laws, UX/UI Tools.*

## **Introducción**

Actualmente existen diferentes aplicaciones web tales como plataformas, aplicaciones móviles y páginas web, que toman en cuenta el comportamiento del usuario. Por lo cual al desarrollar este tipo de aplicaciones web es necesario implementar nuevas áreas de conocimiento que involucren al usuario como parte esencial en el desarrollo de cualquier servicio o producto, tal es el caso de la experiencia de usuario (UX) que, a través de un conjunto de factores y elementos concernientes a la interacción del usuario, permite diseñar productos útiles, usables y deseables para que el usuario se sienta satisfecho. Otra parte importante que consideran las aplicaciones web pensadas en el usuario es la interfaz de usuario (UI), la cual mencionan como parte esencial, ya que es la vista que permite al usuario interactuar de manera efectiva con el sistema, funcionando, así como un atributo indispensable para lograr una buena experiencia de usuario. Muchas de las páginas web, plataformas y aplicaciones móviles no solo implementan métodos de UX y UI, si no también utilizan en su implementación leyes de experiencia de usuario tales como; Fitts, Hick, Jakob, Simplicidad, Proximidad, Miller, Parkinson, entre otras.

Este artículo tiene como finalidad presentar un estado del arte sobre la implementación de experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI) en el desarrollo de aplicaciones web, tales como plataformas, aplicaciones móviles y páginas web, incluyendo las diferentes metodologías y métodos que utiliza la UX y UI, así como algunas de las leyes de experiencia de usuario más utilizadas y herramientas de diseño para la UX.

## **Estado del arte de la UX/UI en el desarrollo de aplicaciones web.**

(Dharmayanti & Wibawa, 2018) presentan un análisis de la interfaz de usuario y la experiencia de usuario en la aplicación Comrades cuya función principal es crear recordatorios para tomar medicamentos, con el objetivo de que el usuario encuentre su propósito en la aplicación móvil a través del diseño. Para el desarrollo de la interfaz utiliza un método de diseño dirigido por objetivos, y analiza la experiencia del usuario mediante el método de flujos de usuario, en el que describe los problemas experimentados por los usuarios. En función a las evaluaciones y entrevistas realizadas a cinco usuarios, dibuja un mapa de experiencia de usuario en el que ilustra recomendaciones para mejorar la experiencia de usuario. El resultado de la investigación sobre la interfaz de usuario y la experiencia del usuario de la aplicación puede concluir que el desarrollo de la interfaz de usuario utilizando el método de diseño dirigido por objetivos tiene mejor nivel de prueba que el de la interfaz anterior, el usuario puede encontrar fácilmente su propósito en el uso de la aplicación móvil y el resultado de la recomendación realizada en la interfaz de la aplicación Comrades.

(Luis Iván García Alvaro, 2017) presenta el Diseño de Interfaz y experiencia de usuario para el servicio "Efectivo desde mi celular, sistema de dinero electrónico", para un sistema de dinero electrónico establecido en Ecuador desde el año 2014. El proyecto explora cómo un enfoque de diseño centrado en el usuario puede ayudar a identificar, resolver necesidades y expectativas reales de los usuarios fortaleciendo un servicio que tiene que enfrentar una baja adopción del uso de las personas, lo que podría dar lugar a la terminación del servicio por parte del Banco Central del Ecuador, a pesar de las múltiples ventajas que ofrece. La metodología utilizada fue la Planteada en The Elements of the User Experience de Jesse James Garret que consta de 5 etapas (surface, skeleton, structure, scope, strategy). Se creó un mapa de experiencias y modelación de usuarios o personas (Cooper, Reimann, & Cronin, 2007) de acuerdo con los aspectos cualitativos y su comportamiento y con base en las observaciones de la primera prueba de usabilidad, finalmente crearon escenarios de contexto ideal. Los métodos Utilizados para el desarrollo del proyecto fueron los siguientes: Arquitectura de información actual, sesión de prototipado en papel, rediseño de arquitectura de información. herramientas de software Sketch e inVision para el desarrollo del diseño, a evaluación de resultados con pruebas de usabilidad como agrupación por afinidad (Carrion, 2018.)

(Orlova, 2016) presenta la implementación de un enfoque de experiencia de usuario para el rediseño de un sitio web, para la empresa Positive Communications. El proceso de rediseño que realizó se dividió en varias partes, en la primera realizó el método de evaluación heurística de Jacob Nielsen para encontrar los problemas de usabilidad en el diseño web existente, después implemento diferentes métodos de diseño de UX para crear un diseño web más preciso para la nueva versión del sitio web y finalmente como resultado del estudio que realizó cumplió con los requisitos de UX y con los objetivos de la empresa ayudando a proporcionar una promoción empresarial en el mercado actual y atraer clientes potenciales para la empresa.

(Carlos et al., 2018) desarrolla un Diseño centrado en el usuario de una App para la prevención de enfermedades bajo el uso de la filosofía del diseño centrado en el usuario (DCU) aplicado a la creación de un prototipo de una App para Smartphone en la prevención de enfermedades, con la metodología de aplicación práctica de la disciplina de la Interacción Persona Ordenador (IPO), la usabilidad y la experiencia de usuario (UX). Para la aplicación del DCU se realizó bajo tres fases distintas (Diseño móvil para Apple iOS, diseño con flujos de interacción, evaluación aplicación de heurísticas o el test de usuarios presencial.), para el diseño de la App móvil se utilizaron las siguientes herramientas: Adobe Photoshop para el tratado de imágenes, Adobe Illustrator y Sketch para el diseño y montaje de todos los elementos que forman cada pantalla simulada. La evaluación heurística se consideró apropiado el publicado por Molich y Nielsen en 1990, este método utiliza 10 reglas generales para identificar los posibles problemas de usabilidad de la interfaz.

(Vargas et al., 2018) desarrollaron una aplicación móvil para evaluar la Experiencia de Usuario, con el objetivo principal de identificar aspectos que permitieran mejorar la Experiencia de Usuario de una aplicación móvil, para el desarrollo se aplica la “técnica personas” que permite crear usuarios específicos para hacer una revisión experta o un recorrido cognitivo, se aplicando una serie de pasos: 1) desarrollar una aplicación móvil en base a un proceso iterativo de Diseño Centrado en el Usuario, 2) crear un conjunto de Personas que caracterice a los usuarios de la aplicación móvil, 3) evaluar la aplicación desarrollada realizando una evaluación heurística basada en Personas. Los resultados de esta evaluación nos permitieron identificar once problemas que afectan negativamente a la Experiencia de usuario con la aplicación UNPAMóvil. Se espera que estos resultados sean insumo para una nueva versión de esta aplicación como también para otras aplicaciones similares.

(González, 2016) presenta el artículo llamado “Responsive Web Design: diseño multidispositivo para mejorar la experiencia de usuario (UX)”, el cual se basa en el uso del material de diseño responsivo para la realización de un sitio web adaptable a diferentes tipos de dispositivos tales como los dispositivos móviles, tablets, laptops, desktop, consolas entre otros. También se menciona como base principal la importancia de hacer uso del RWD (Responsive Web Design) que contribuye de gran manera en el mejoramiento de la experiencia de usuario a través de la navegación de diferentes sitios web y dispositivos multiplataforma mediante el uso de CSS3(Cascading Style Sheets) y JavaScript (Lenguajes de programación web). Esto con el fin de ayudar a los diseñadores a realizar un sitio web de forma accesible a los usuarios, como resultados se obtuvo que los entornos de navegación actuales deben poder ser aprovechados desde cualquier dispositivo. No adaptarse a esta realidad condena a los sitios web a brindar una UX cada vez menos satisfactoria. La tendencia actual es unificar los canales de información en una única web, una única URL, un solo espacio virtual que mantenga las mismas funcionalidades y características que definen cada sitio web, adaptándose progresivamente a los cientos de modelos de dispositivos móviles que actualmente están en el mercado.

## Experiencia de usuario e interfaz de usuario y leyes de UX aplicadas en paginas web.

Las leyes de UX son parte indispensable al momento de diseñar experiencia de usuario, los diseñadores de sitios web son los encargados de desarrollar una interfaz visualmente atractiva y usable que permita al usuario sentirse en un ambiente agradable, logrando atrapar su atención. En Tabla 1, se muestran algunas páginas web que utilizan e implementan experiencia de usuario, así como algunas de las leyes de UX que se tomaron en cuenta al momento de realizarlas.

Página web	Características relevantes	Aplica UX	Aplica UI	Ley de UX	Link
<b>Skype</b>	Uso de UX para nuevas funcionalidades, más sencillas, simples y con un chat moderno.	Si	Si	Ley de Fitts	<a href="https://www.skype.com">https://www.skype.com</a>
<b>Spotify</b>	Se agrupan los botones y acciones que tengan relación entre sí	Si	Si	Ley de Fitts	<a href="https://www.spotify.com/us/">https://www.spotify.com/us/</a>
<b>Airbnb</b>	Airbnb prefiere dividir el proceso y simplificar la búsqueda para los usuarios.	Si	Si	Ley de Hick	<a href="https://www.airbnb.es/">https://www.airbnb.es/</a>
<b>Deporvillage</b>	Un caso práctico de esta ley sería cualquier e-commerce	Si	Si	Ley de Jakob	<a href="https://www.deporvillage.net/">https://www.deporvillage.net/</a>
<b>Amazon</b>	El principio sostiene que, si estás manejando un grupo de datos, todos los datos que entendamos que corresponden al mismo grupo deben de estar juntos	Si	Si	Ley de proximidad	<a href="https://www.amazon.com.mx/">https://www.amazon.com.mx/</a>
<b>Netflix</b>	Netflix tiene miles de categorías para las películas, En cambio prefiere tener las 6 categorías más "Top" que tiene, y a partir de ahí navegar en profundidad	Si	Si	Ley de Miller	<a href="https://www.netflix.com/mx/">https://www.netflix.com/mx/</a>
<b>watsi</b>	Utiliza Stripe para simplificar el proceso de pago y permite recordar los datos, así en posteriores ventas el tiempo de compra se reduce enormemente	Si	Si	Ley de Parkinson	<a href="https://watsi.org/">https://watsi.org/</a>

Tabla 1. Páginas web con UX/UI con leyes de la UX.

La implementación de leyes de experiencia de usuario en el diseño de un sitio web ayuda a los diseñadores web a generar ambientes más agradables para los usuarios, permitiendo que encuentren lo que buscan de una forma más intuitiva sin perderse en la sobre carga animaciones o productos.

## Herramientas para el diseño de UX/UI.

El diseño de la UX (experiencia del usuario), consiste en proporcionar a sus usuarios la información que están buscando de la manera más clara e intuitiva posible. (Gilliam, 2019) dice que los diseñadores de UX, realizan ciertos pasos o etapas para llevar a cabo el desarrollo de los productos

y proyectos, comenzando con la investigación de productos, creando personajes, definen la arquitectura, prototipos y pruebas de productos, con tantas tareas, las cosas pueden volverse complicadas si no se tienen las herramientas adecuadas, después de todo, ningún artesano se siente realmente completo sin sus herramientas y los diseñadores de UX no son la excepción. En la Tabla 2, se muestra un análisis comparativo entre las herramientas de análisis UX más utilizadas.

Herramienta	Características	Tipo	Costos
<b>Woopra</b>	Herramienta de análisis de datos en tiempo real, permite analizar segmentos y embudos en el sitio web, genera segmentos de clientes que cambian de forma automática a medida que cambia el comportamiento del usuario.	Análisis	Los costos de esta herramienta abarcan desde gratis hasta \$999 USD al mes.
<b>Appsee</b>	Es una herramienta centrada en el análisis de Apps móviles. Permite visualizar en tiempo real el comportamiento del usuario con relación a la interfaz, si es intuitiva o contraintuitiva.	Análisis	Ofrece una versión gratuita, Premium y personalizada.
<b>Keen</b>	Es una herramienta para la recopilación de eventos de un sitio web, aplicación, dispositivo o tienda web. Tiene un panel de control que muestra los datos e informes de autoservicio.	Análisis	Ofrece un demo de 30 días gratis hasta \$699 USD al mes.
<b>Clicky</b>	Es una gran herramienta que permite analizar actividades de la web como descargas y vistas. Registra e informa en tiempo real, incluso puede dar información sobre estadísticas de Twitter.	Análisis	El precio varía desde gratis a \$19.99 USD al mes.
<b>Google Analytics</b>	Es una herramienta gratuita impulsada por Google proporciona una dosis completa de análisis predictivo y prescriptivo	Análisis	Esta herramienta ofrece una versión estándar gratuita hasta una Premium de \$150 USD al mes.

Tabla 2: Herramientas de análisis UX

Como se observa en la tabla anterior existen diferentes herramientas de análisis de UX que permiten analizar el comportamiento del usuario al momento de interactuar con un sitio web, sistema o dispositivo, podemos observar que cada herramienta tiene diferente costo, algunas tienen una versión gratuita de 30 días de prueba, pero sin duda alguna la herramienta de Google Analytics brindan una versión estándar que proporciona un análisis completo de cualquier sitio web.

## Herramientas de prototipos y esquematización de páginas

Es difícil expresar o representar ideas como diseñador de UX (experiencia de usuario). Por lo cual es importante tener una herramienta que pueda proporcionar ayuda y soporte al momento de crear un nuevo proyecto. En la Tabla 3, se describen las herramientas que están enfocadas a la creación de prototipos y de esquematización de páginas, esto ayuda en la reducción de costos en el desarrollo del proyecto.

Nombre	Características	Tipo	Costos
<b>Mockplus</b>	Permite crear prototipos para aplicaciones móviles, plataformas, aplicaciones de escritorio y sitios web.	Prototipos y esquemas	Cuenta con una versión de 30 días de prueba gratuita hasta un plan de \$129 USD por usuario al año.
<b>Pidoco</b>	Es un software de nube que puede crear, compartir y probar esquemas de páginas, modelos y prototipos. Permite compartir con los clientes en línea.	Prototipos y esquemas	Esta herramienta tiene un plan gratis limitado hasta un plan completo de \$199 USD al mes.

<b>Lunacy</b>	Es una herramienta de diseño vectorial que permite crear diseños y prototipos similares y compatibles con la herramienta sketch.	Prototipos y esquemas	Es un software completamente gratuito y sin limitaciones.
<b>Sketch</b>	Es una herramienta de diseño digital que tiene una alta demanda entre los diseñadores de interfaces. Incluye una herramienta de prototipos interactivos sin siquiera salir de la aplicación. Basado en vectores y ofrece a los usuarios la opción de trabajar por capas y facilitar la edición de diseño.	Prototipos y esquemas	Esta herramienta ofrece una versión de prueba gratis por 30 días.  Licencia por \$99 USD al año.
<b>Figma</b>	Permite crear esquemas de páginas, prototipos e iconos vectoriales. Permite trabajar de forma colaborativa, todos los usuarios pueden trabajar en una página en tiempo real, así como exportar CSS desde el programa.	Prototipos y esquemas	Cuenta con una versión gratuita limitada a \$45 USD por editor al mes.

Tabla 3. Herramientas de prototipos y esquematización UX.

Las herramientas descritas en la tabla anterior proporcionan una gran ayuda a los diseñadores de UX, ya que no tienen que hacer de forma manual todo el diseño de un sistema, servicio o producto, estas herramientas permiten diseñar interfaces de usuario y al mismo tiempo interactuar con los clientes o encargados del producto o servicio a desarrollar logrando una retroalimentación continua del diseño, ahorrando tiempo y costos, si bien hay herramientas que tienen un alto costo, existen otras que ofrecen versiones estándar como es el caso de Figma que permite crear tres proyectos en los cuales pueden interactuar dos editores al mismo tiempo, la herramienta Lunacy es totalmente gratuita, permite diseñar prototipos completamente compatibles con Sketch que es una de las herramientas más utilizadas por diseñadores UX debido a que es muy intuitiva y amigable con el usuario lo cual permite una curva de aprendizaje menos compleja.

## Herramientas de prueba A/B

Los diseñadores de UX se enfrentan todo el tiempo a tomar diferentes decisiones, por ejemplo ¿Qué color debería ser ese botón? ¿Cuántas columnas debo usar en esta página? ¿En qué lugar debo colocar un formulario?, etc. En la Tabla 4 se muestran algunas herramientas de prueba A/B que son adecuadas para ayudar a solucionar y adaptar un sitio web o aplicación móvil.

Nombre	Características	Tipo	Costos
<b>Adobe Target</b>	Permite crear experiencias web personalizadas, ofrece pruebas sencillas de A/B enfocadas en contenido basados en perfiles de los clientes.	Pruebas	No se conoce el costo de esta herramienta.
<b>UsabilityHub</b>	Ayuda a realizar pruebas de usabilidad a los diseñadores de UX, incluye pruebas de preguntas, encuestas cortas, crea nubes de palabras.	Pruebas	Los precios oscilan entre \$396 USD al mes, dependiendo de la cantidad de usuarios.
<b>Convert</b>	Es una herramienta empresarial, implementa multi-dominio A/B, pruebas de variables, herramientas de seguimiento para JavaScript, CSS y jQuery.	Pruebas	Ofrece una prueba gratuita de 15 días. Planes mensuales para empresas con costos de \$699 USD al mes hasta \$1,899 USD al mes.
<b>VWO</b>	Optimizador de página Web Visual, es una herramienta de prueba A/B, utilizada por muchos diseñadores de la UX. también permite a los usuarios ver los objetivos de conversión como ventas, clics, registros, etc.	Pruebas	Planes mensuales desde \$99 USD al mes (Paquete Estándar) a \$999 USD al mes (Empresa) para esta herramienta.

Tabla 4. Herramientas de pruebas A/B en la UX

Utilizar este tipo de herramientas como parte del desarrollo dentro de una estrategia de UX, para la realización de proyectos es sumamente importante, ya que te permite resolver los problemas en su mayoría se pueden presentar al momento de crear o diseñar un sistema, un sitio web, una aplicación móvil etc. Usar este tipo de herramientas también facilita el desarrollo de tareas que se solían hacer manualmente y favorecen al usuario y al diseñador el poder interactuar desde el inicio de la creación del proyecto.

## **Conclusiones**

En este artículo se presentaron diferentes investigaciones enfocadas a la implementación y uso de la experiencia de usuario e interfaz de usuario en el desarrollo de aplicaciones móviles, páginas web y plataformas. Varios autores implementan métodos y metodologías centradas en el usuario, así como el uso de herramientas de diseño UX, test y evaluación con heurísticas, obteniendo resultados positivos que satisfacen al usuario final. También se presenta una tabla del análisis de sitios web y plataformas, que implementan leyes de experiencia de usuario (UX) e interfaz de usuario (UI) en su desarrollo, generando un ambiente amigable con el usuario al momento de navegar, estos sitios web son de los más visitados por los usuarios debido a que son muy intuitivos y amigables lo cual genera una buena experiencia. Para lograr una mejor experiencia de usuario UX es importante considerar principios generales que brinden ayuda al momento de diseñar las UI, por lo cual utilizar herramientas que permitan a los diseñadores de UX generar prototipos y esquematización de páginas web, sistemas, sitios o productos, de una forma menos compleja y más intuitiva que permita la retroalimentación por parte del equipo de trabajo y del usuario. Como podemos darnos cuenta actualmente la implementación de UX/UI en el desarrollo de cualquier sistema o producto es esencial para alcanzar el éxito esperado por parte del usuario.

## **Referencias**

- Carlos, J., Povedano, H., Santos, P., & Mor, E. (2018). *Diseño centrado en el usuario de una APP para la prevención de enfermedades*. Ingeniería en Informática. Univerisitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/74546>.
- Dharmayanti, D., Bachtiar, A. M., & Wibawa, A. P. (2018). *Analysis of User Interface and User Experience on Comrades Application*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 407, 012127. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/407/1/012127>
- González, Daniel; Marcos, Mari Carmen (2013). "Responsive web design : diseño multidispositivo para mejorar la experiencia de usuario". BiD: textos universitaris de biblioteconomia documentació núm. 31 (deseembre).DOI: <http://dx.doi.org/10.1344/BiD2014.31.19> [Consulta: 15-11-2020].
- García Alvaro, L. I. (2017). *Diseño de interfaz y experiencia de usuario para el servicio efectivo desde mi celular, sistema de dinero electrónico (Bachelor's thesis)*. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28119>
- Orlova, M. (2016). *User Experience Design (UX Design) in a Website Development : Website Information Technology. University of Applied Science* <https://core.ac.uk/download/pdf/80992776.pdf>

Vargas, F., Gaetan, G., & Saldaño, V. (2018). *Usando Personas para Mejorar la Experiencia de Usuario de una Aplicación Móvil de Carpooling. Informes Científicos Técnicos - UNPA, 10(2), 96–116.* <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v10i2.273>

Beneyto, C. (2019, 10 marzo). *Las leyes de UX con casos prácticos - Startups (es). Revista Medium.* <https://medium.com/startups-es/las-leyes-de-ux-con-casos-pr%C3%A1cticos-b838ddf7ff9b>

Gillam Erin (2018). Top 25 Tools for UX Designers: An Overview. <https://mopinion.com/top-25-tools-for-ux-designers/>.

# Impacto del covid-19 en las exportaciones del cacao en México.

*S.V Guerrero García\*, M.E Estrada Chavira, . R.M. Hernández Velázquez , I.A. Carrillo Morgado*

*<sup>1</sup>Division Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, syljjav\_guerrero@uptecamac.edu.mx*

*<sup>2</sup> División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, eugenia\_estrada@uptecamac.edu.mx*

*<sup>3</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, maribel\_hernandez@uptecamac.edu.mx*

*<sup>4</sup>División Licenciatura en Negocios Internacionales e Ingeniería Financiera, Universidad Politécnica de Tecámac, Prolongación 5 de Mayo S/N, Tecámac, Edo. De México, C.P. 55771, isela\_31171030946@uptecamac.edu.mx*

## Resumen

El objetivo de este proyecto es conocer el impacto que tuvo el COVID.19 e las exportaciones del cacao en México, esto mediante una comparación de las estadísticas del año del 2019 con las del año 2020 en los meses de Abril - Julio. El cacao es parte de la historia Mexicana, ya que se remota desde muchos años atrás, conforma la cultura y tradiciones mexicanas, además de ser una parte importante para el producto interno Bruto de los estados de Tabasco con un 66% de la producción total, Chiapas con el 33% y el restante corresponde a estados como Oaxaca, Guerrero y Veracruz, (CACAOMEXICO, CACAOMEXICO, 2012). México cuenta con un gran potencial para el cultivo de cacao, por ello la importancia de promover la producción, sin dejar a un lado la calidad del producto ya que eso es lo que caracteriza a México de otros países, esto para ser de México un país más competente.

**Palabras Clave:** *Cacao, exportaciones, impacto, producción.*

## Abstract

*The objective of this project is to know the impact that had the COVID-19 in the cocoa exports in Mexico, this by comparing the statistics of 2019 with those of 2020. Cocoa is part of Mexican history, since it has been remote for many years back, it forms the Mexican culture and traditions, in addition to being an important part of the Gross domestic product of the states of Tabasco with 66% of total production, Chiapas with 33% and the remaining corresponds to states such as Oaxaca, Guerrero and Veracruz, (CACAOMEXICO, CACAOMEXICO, 2012). Mexico has great potential for the cultivation of cocoa, therefore the importance of promoting production, without leaving aside the quality of the product since that is what characterizes Mexico from other countries, this to be a country in Mexico more competent.*

**Key words:** *cocoa, exports, impact, production.*

## **Introducción**

El cacao es una fruta de origen tropical, el cual proviene del árbol de cacao. Las semillas de cacao es el principal componente para obtener el chocolate, que puede ser transformado de diferentes maneras. En México, el principal estado que produce el Cacao es Tabasco, Chiapas y Guerrero, según datos de la página del gobierno de México. (INFORURAL, 2019)

El grano de cacao es un producto exportado principalmente a Estados Unidos por México, lo industrializa y regresa a México como un producto final, aumentando su valor comercial ya que cada empresa internacional y nacional impone el precio sobre este. (CEDRSSA, 2020)

México se encuentra en 8vo. lugar de las exportaciones de cacao y busca aumentar sus producciones para abastecer la demanda de los consumidores, a pesar de que el sector, aumento un 5% en 2018, en 2019 creció 1% más en el primer trimestre, pero el año 2020, con la pandemia que se enfrenta actualmente ha perjudicado a las exportaciones de México de este producto. (CEDRSSA, 2020)

Debido al COVID-19, se cerraron fronteras y la logística para las exportaciones e importaciones se vieron más complicadas, afectando a empresas que se dedican a este giro. A pesar de que las empresas siguen produciendo, lo hacen bajo los protocolos necesarios para evitar más contagios.

## **Metodología**

Se analizaron diferentes fuentes de investigación, las cuales se basan en información relevante conforme a las exportaciones de México, el COVID-19 y como este afecto a las operaciones mexicanas, en específico, las exportaciones de cacao. Se utilizo el método cuantitativo ya que se presentan datos estadísticos de la exportación de cacao que realiza México y se muestra una comparación de estas entre el año 2019 y 2020 en el periodo de Abril-Julio.

## **Instrumentos de investigación**

Para esta investigación se realizó un análisis de lo inductivo a lo deductivo de la historia del cacao, los estados que se ven beneficiados al producir dicho producto y los principales países a los que México exporta y como estas se vieron afectadas por la pandemia que actualmente se está viviendo.

## **Marco teórico**

Se empezó por investigar que es el coronavirus, el coronavirus es un virus que causa infecciones respiratorias que van desde un resfriado a enfermedades más graves, el coronavirus que se ha descubierto recientemente es el COVID-19. (Salud, 2020) Actualmente el COVID-19 es una

pandemia que afecta a muchos países en el mundo, este virus era desconocido hasta que brota en Wuhan (China), en diciembre de 2019. (ZAC, 2020)

Así mismo se define que es una exportación, pues bien las exportaciones son un sistema de ventas de productos o servicios que son dirigidos hacia otro país pero para ello se tienen que pasar por los trámites de las aduanas y cumplir con las leyes y regulaciones del país de destino. (OCA, 2019)

Las exportaciones son importantes para el país que las realiza ya que representa la balanza comercial y los ingresos de la economía, actualmente el país con más exportaciones es China, seguido por Estados Unidos y Alemania. Las exportaciones de México, lo han llevado a posicionarse en el doceavo lugar a nivel internacional, según datos de la economía mexicana del 2019.

La pandemia tuvo impacto en las exportaciones, importaciones y en la logística de los países por lo que trajo un retroceso en el comercio mundial y afecta a la economía mundial. Con la llegada del COVID 19, se detuvieron muchas empresas productoras, primero en Asia, seguido de Europa y posteriormente en América del Norte, se cerraron fronteras, negocios, por lo que trajo mucho desempleo, realmente el impacto es grande y afecto al mundo de muchas maneras. (CEPAL, 2020) Existe una estimación mundial del comercio, en Mayo del 2020 cayó un 17,7% con respecto al índice del mismo mes del año 2019, pues bien las exportaciones que se vieron afectadas principalmente fueron las de Estados Unidos, Japón y la Unión Europea. Se sabe que China es el país con más exportaciones realizadas al año, y pudo controlar de mejor manera la pandemia lo que ayudo a reabrir más rápido y la contracción de sus números de exportaciones fue menor a las del mundo. (CLAC, CLAC, 2020)

Existe una fundación que ayuda a incrementar la producción de cacao en México, esta fundación se llama "CACAO MÉXICO", fundada en 2010, su sede se encuentra en la Ciudad de México y tiene como propósito, promover el aumento de la producción de cacao mexicano para hacer que el producto tenga reconocimiento mundial por su calidad, sabor y hacer de México uno de los principales productores de cacao a nivel mundial, a su vez la fundación busca incrementar la calidad del producto y mejorar las condiciones de los campos del cacao. (CACAOMEXICO, 2020)

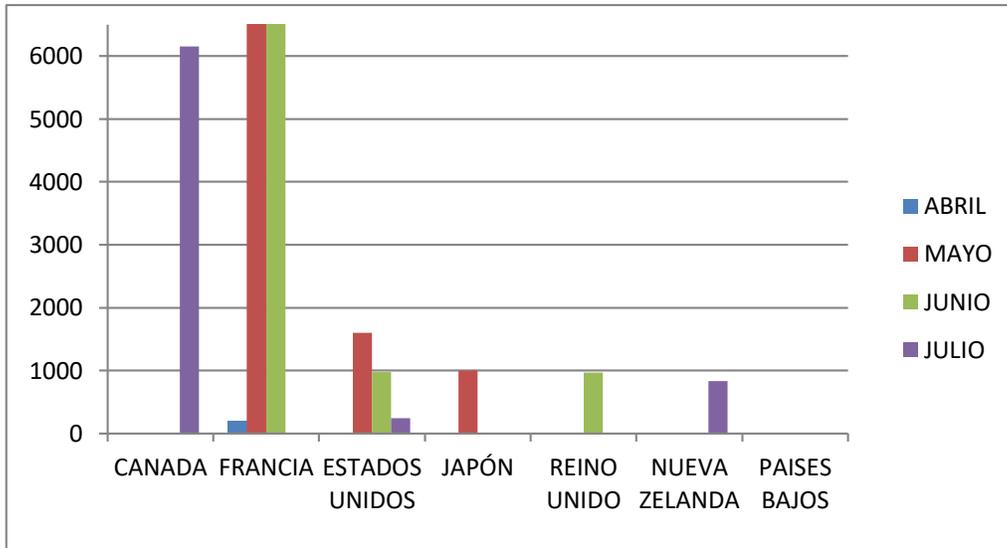
El cacao es originario de México, tiene una importancia en la cultura y en la economía, este producto tiene un consumo per cápita de 0.5 kg. El cual representa el 0.6% de gasto en alimentos. Actualmente satisface el 41.22% de los requerimientos nacionales por lo que requiere realizar importaciones para satisfacer la demanda interna del país. (SAGARPA, 2017)

## **Recolección de datos**

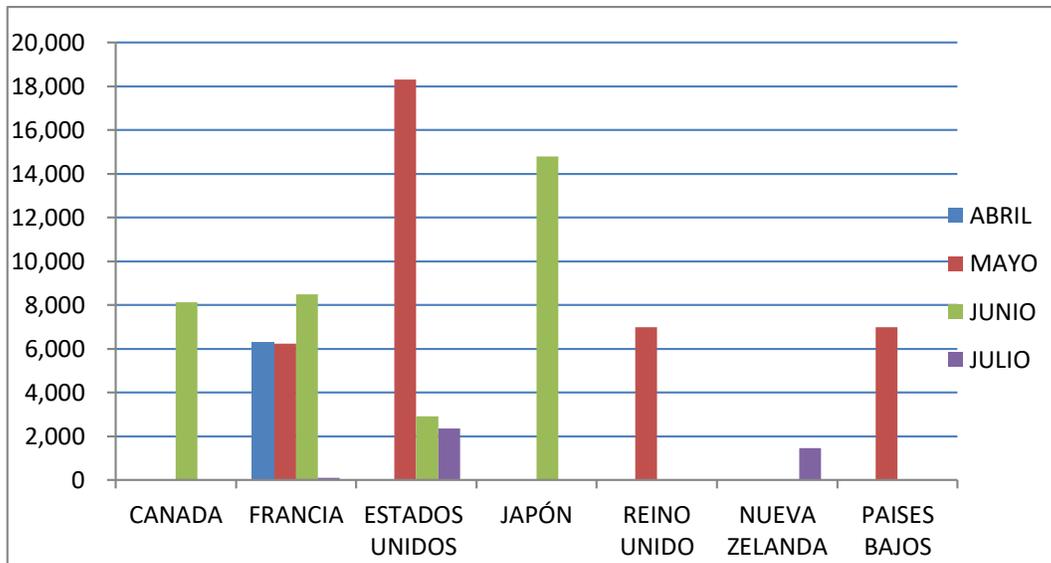
Para la recolección de datos se realizó una comparación de las exportaciones de cacao que realiza México, en el periodo de Abril a Julio, que fueron los meses donde más impacto tuvieron las exportaciones e importaciones mundialmente debido a la pandemia del COVID-19

En cuanto a la producción del cacao, México ocupa el onceavo lugar en el mundo, con un 2.45% del total de la producción mundial, esto de acuerdo a información de las páginas de México. (CEDRSSA, 2020)

A continuación se muestran unas graficas donde se expresan los valores de las exportaciones de cacao de México, que según datos de SIAVI son los países a donde más se exportó en los meses de Abril-Julio del año 2019 y 2020.



**Figura 1.** Exportaciones de cacao de México en volumen (kg) de 2019 (SIAVI, 2020)



**Figura 2.** Exportaciones de cacao de México en volumen (kg) 2020 (SIAVI, 2020)

## **Resultados y discusión**

Se muestra como las exportaciones mexicanas del cacao se vieron afectadas por la pandemia global que se está viviendo actualmente.

México es uno de los países con las mejores condiciones de tierras tropicales, los suelos ricos en materia orgánica, por las condiciones climáticas, la temperatura para el cultivo del cacao es de 22 grados centígrados que se desarrollan muy bien en los estados de México, sin embargo para lograr esto es necesario tener un incremento muy significativo en las plantaciones, con las mejores prácticas agrícolas, capacitación a los productores, incorporación de variedades, que contengan un alto rango de calidad y sustentabilidad.

Como otros países no cuentan con las medidas necesarias para poder llevar a cabo la cosecha del cacao, optan por la industrialización y la manufactura de este, por lo que pasa a ser un producto desnaturalizado, y se vende en el mercado con un índice bajo de nutrientes. El mayor consumo del cacao en el mundo, correspondiente a una cifra del 62 % esto con base a datos de la FAO 2016. (GOYCOOLEA, 2020)

Aun siendo México un país que tiene altas oportunidades de cosechar el cacao e industrializarlo, no se puede llegar más allá pues tiene un escaso apoyo al comercio y a su producción. (CEDRSSA, 2020). Debido a esto, no se puede abastecer la demanda interna que tiene México, por consiguiente, se importa cacao de Ecuador, República Dominicana, Colombia, y Ghana lo cual nos lleva a un incremento en el déficit del país. (CEDRSSA, 2020)

En abril se enviaron al extranjero 202.5 toneladas de chocolate preparado, 30.5 por ciento menos que lo registrado en el mismo lapso de 2019; y es la mayor reducción desde que se tiene registro, según datos del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía.

La siguiente gráfica, muestra una comparación general de las exportaciones de cacao en México, en base a los datos obtenidos de la página de SIAVI.

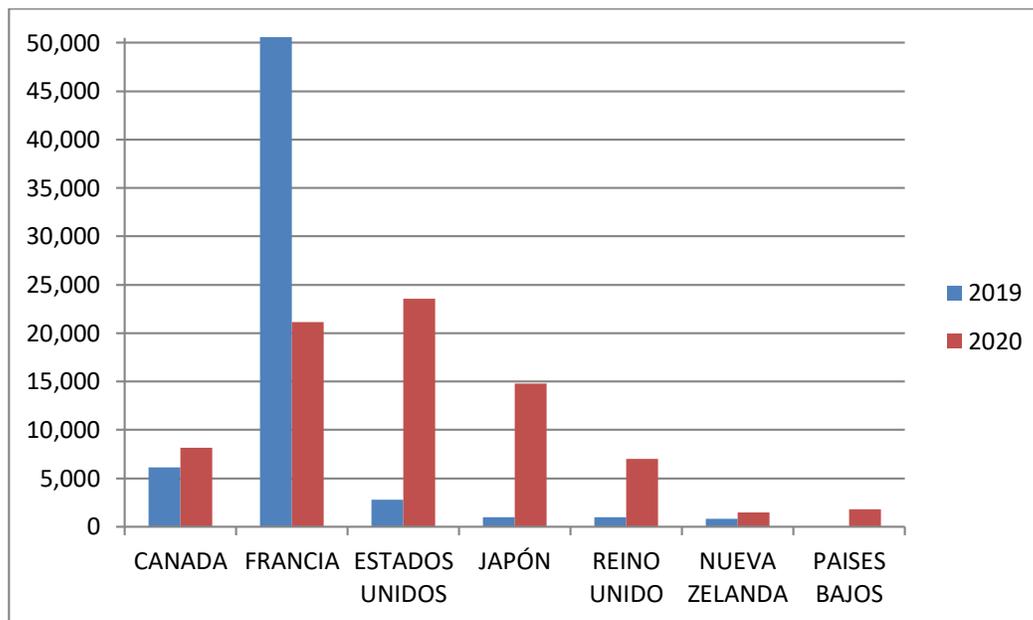


Figura 3. Comparación de las exportaciones de cacao de México de los años 2019-2020 en volumen (kg) (SIAVI, 2020)

Como se puede observar, en 2019 México exportó mayor cantidad de cacao a Francia, sin embargo para el 2020, estas exportaciones disminuyeron más de la mitad, pero a pesar de esto, en 2020 las exportaciones aumentaron en los demás países, siendo Estados Unidos el que más importó de México, a pesar de la pandemia que se vive mundialmente.

En 2018 se tuvo un incremento del 5 por ciento en el sector cacaotero y para el 2019 hubo un incremento del 1 por ciento en el primer semestre, la Secretaría de Agricultura estima que para el 2030, tanto la producción y el consumo nacional tenga un aumento del 19.49% y el 76.97% respectivamente.

La información compartida por las organizaciones sobre el impacto de la crisis por el COVID-19 permitió a CLAC (Coordinación Latinoamericana y del Caribe de Pequeños Productores y Trabajadores de Comercio Justo) conocer las necesidades más grandes en un estado de emergencia para identificar y establecer cuatro fondos de alivio específicos para las organizaciones de productores(as) y trabajadores(as) de Comercio Justo: Fondo de subsidio para gastos médicos, hospitalarios o funerarios; Fondo de subsidio para la implementación de protocolos de bioseguridad; Fondo de subsidio para costos de producción aumentados.

América Latina y el Caribe han alcanzado 4.5 millones de casos de COVID-19, que representan el 27% de los casos a nivel mundial, y registra 182.281 muertes hasta el 29 de julio, convirtiéndose así en la región más afectada por la pandemia en el mundo, al sobrepasar el número de casos registrados en Estados Unidos y Canadá. (CLAC, CLAC, 2020)

Aun cuando la contingencia sanitaria ha impactado a todos los mercados nacionales e internacionales, el cultivo de cacao y su exportación no se han detenido y existen proyectos para

que viaje a Norte América, Europa y Asia.

Las exportaciones continúan sin mayores dificultades; Se cumplen los contratos de venta. Los grandes operadores mantienen el interés en el cacao orgánico y el Comercio Justo; sin embargo, el bajo precio y los bajos márgenes son un desafío para las organizaciones. (CLAC, CLAC, 2020)

Juan Pablo Zúñiga, gerente de la Compañía Exportadora e Importadora AIJ de Ecuador, confirma el desplome de precios de cerca de \$700 por tonelada. Son más de \$30 por quintal que el sector está recibiendo menos, arrancando desde su génesis que es el productor, su gran mayoría pequeños agricultores, y obviamente la cadena se ve afectada por eso. (PRESSREADER, 2020)

Para reactivar la actividad económica, los gobiernos de varios países están implementando un sistema de semáforo en el que los estados y municipios que registran menor cantidad de casos o ninguno pueden comenzar algunas actividades económicas. La mayoría de los gobiernos están implementando clases en línea o a través de las televisoras nacionales.

El empresario chocolatero de Tabasco, Alejandro Campos Beltrán informó que se tienen por confirmar exportación tanto de cacao como de chocolate a Canadá, España, China y Francia, pese a la situación que plantea el COVID-19. (CONFETIEXPO, 2020) Trabajan en los proyectos hacia Canadá, España y China; están haciendo planes, en el caso de Francia en estos momentos abrieron para la exportación, y al parecer pidieron cerca de 2 toneladas de cacao, inclusive más de lo que antes habían solicitado, pero se espera que lo de la pandemia mejore.

México es el décimo tercer país que más produce cacao y chocolate en el mundo, pero la demanda de este producto en presentación de confitería tuvo su mayor reducción desde que comenzó el cierre de las tiendas por la contingencia. (SANCHEZ, 2020) Solo en abril, cuando inició el cierre de actividades esenciales, la venta de chocolate en tabletas, figuras, con fruta, cereales y rellenos fue de 3 mil 425 toneladas, una caída de 7.1 por ciento frente a lo registrado en igual periodo de 2019 y la variación negativa más pronunciada para un mes similar desde que reporta el INEGI.

Firmas como Mars, Ferrero, Nestlé, Turín, La Suiza, que colocan sus productos en tiendas departamentales, vieron al menos tres ocasiones de venta pérdidas ante la comercialización de confitería. (SANCHEZ, 2020)

Ante la pandemia, como todos los sectores económicos, la industria del chocolate mexicano iniciará un proceso de transformación, principalmente en su comercialización y contacto con los consumidores. Para poder atraer a los clientes o entrar a un mercado nuevo, se tiene que conocer muchos aspectos que nos ayuden a conocer de qué manera se puede adentrar.

Los elementos prioritarios para poder exportar son: calidad del producto en el mercado de destino, precio competitivo en ese mercado, volumen solicitado por el importador y realizar el servicio posventa, cuando sea necesario. Para lograrlo se requiere de un compromiso con la calidad, ser creativo y actuar con profesionalidad. La incursión en los mercados internacionales se realiza por tradición en mercados más cercanos, de rápido crecimiento y similares culturalmente, donde la competencia es menos agresiva que en los más grandes. (SE, 2020) En varios de los casos ésta se realiza de manera casual según de los pedidos que se reciban. Sin embargo, como lo plantea Minervini (1996) se debe iniciar con los mercados donde pueda adquirirse experiencia a un menor costo. La exportación es una actividad

de mediano y largo plazos que exige una adecuada planeación de los recursos; ésta, sin embargo, no existe cuando la empresa atraviesa por un período de crisis. Se debe exportar cuando se tenga la capacidad de diseño, programación, producción, comunicación, empaques, envíos, administración, entre otras, conforme a los requerimientos del mercado internacional.

Estados Unidos es el principal destino del chocolate mexicano, pues representa 37.1 por ciento del volumen total que manda el país al exterior, mientras que Guatemala es el 19.1 por ciento y Chile el 12 por ciento. (SANCHEZ, 2020)

Cabe señalar que, al incorporar productos artesanales de mejor calidad se pueden generar redes de comercio y dar un valor agregado al producto, conservando la riqueza cultural que acompaña el desarrollo de este cultivo en algunas entidades federativas del país.

El cultivo de cacao es de suma importancia para los tabasqueños y chiapanecos ya que:

- Socialmente, del cultivo de cacao dependen más de 46,000 productores y 197,100 personas de manera indirecta sin considerar a las personas que llevan a cabo la actividad del cultivo, es un generador importante de empleos a ingresos a la población.
- Ambientalmente, el cultivo de cacao sirve a una gran diversidad de especies vegetales y animales.
- Económicamente, el cacao genera el 18.1% del valor de PIB del estado de Tabasco, de igual manera en Tabasco se puede encontrar varias fábricas artesanales de chocolate, que así mismo realizan operaciones de exportación. (ANDRADE, 2010)

Para concluir con esta parte, cabe señalar que la preocupación principal para el sector cacaotero es preservar el cultivo del cacao en México, ya que como se menciona anteriormente, para el cultivo del árbol del cacao se requiere de muchas cosas, representa la cultura y tradición del país, por lo que es importante apoyar a este sector ya que tiene muchas oportunidades para crecer.

## **ANALISIS DE RESULTADOS**

Se recomienda al sector apoyar a las fundaciones que apoyan a la producción cacaotero ya que al apoyarlo se incentiva el incremento de este, aumenta el comercio y México sería conocido por tener un producto de calidad y seguir siendo reconocido por el gran sabor del cacao.

En México hay zonas con gran potencial para el cultivo de cacao, como por ejemplo Veracruz, Puebla, Oaxaca y Chiapas, siendo Veracruz el que mejor rendimiento muestra, (ESPINOSA, 2015) ya que cuenta con la ventaja de tener las condiciones climáticas que el árbol de cacao requiere, aunque este árbol necesita condiciones climáticas y de suelo muy particulares por lo que se limita aún más a ciertos lugares y no se puede establecer de manera extensiva.

## **CONCLUSIONES**

Se llega a la conclusión que a pesar del impacto del COVID-19 en el comercio y exportaciones del

cacao de México, hay empresas que siguen trabajando para abastecer a la demanda que ocasiona los clientes, se espera que para cuando la pandemia este mejor, se pueda retomar las exportaciones del cacao y no solo eso, incrementar la producción de este sector ya que puede ayudar mucho a la economía no solo de los estados que lo producen sino de todo el país.

Es necesario promover la producción de cacao mexicano de alta calidad mediante el fomento de cultivos sustentables y apoyar al mejoramiento de las condiciones de vida de los agricultores, con el objeto de hacer de México un país con mayor reconocimiento mundial por la calidad de su cacao, garantizando un abastecimiento sustentable de este cultivo que beneficie tanto a los productores, así como a toda la cadena de suministro por su alto valor agregado.

## **Referencias**

CEDRSSA. (24 de ENERO de 2020).

[http://www.cedrssa.gob.mx/post\\_industria\\_del\\_-n-cacao\\_en\\_mn-xico-n.htm](http://www.cedrssa.gob.mx/post_industria_del_-n-cacao_en_mn-xico-n.htm)

ANDRADE. (2010). catarina.

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lri/andrade\\_a\\_cm/capitulo2.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/andrade_a_cm/capitulo2.pdf)

CACAOMEXICO. (2012). CACAOMEXICO.

[https://cacaomexico.org/?page\\_id=201#:~:text=El%20cacao%20es%20producido%20principalmente,entre%20Oaxaca%2C%20Guerrero%20y%20Veracruz.](https://cacaomexico.org/?page_id=201#:~:text=El%20cacao%20es%20producido%20principalmente,entre%20Oaxaca%2C%20Guerrero%20y%20Veracruz.)

CACAOMEXICO. (2020). [https://cacaomexico.org/?page\\_id=7](https://cacaomexico.org/?page_id=7)

CEPAL. (AGOSTO de 2020). CEPAL.

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/45877-efectos-covid-19-comercio-internacional-la-logistica#:~:text=La%20irrupci%C3%B3n%20del%20COVID%2D19,crisis%20financiera%20de%202008%2D2009.&text=En%20esta%20coyuntura%2C%20en%20mayo,al%20mismo%20mes%20de%202019>

CLAC. (14 de ABRIL de 2020). CLAC.

<http://clac-comerciojusto.org/2020/04/actualizacion-sobre-los-efectos-del-covid-19-en-america-latina-y-el-caribe/>

CLAC. (26 de MAYO de 2020). CLAC.

<http://clac-comerciojusto.org/2020/05/8va-actualizacion-sobre-los-efectos-del-covid-19-en-america-latina-y-el-caribe/>

CONFETIEXPO. (2020). CONFETIEXPO.

<https://www.confitexpo.com/al-cacao-y-chocolate-de-tabasco-el-covid-19-no-los-detiene-se-realiza-exportacion/>

ESPINOSA, J. (2015). PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD POTENCIAL DE CACAO EN EL TROPICO MEXICANO. REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS AGRICOLAS.

GOYCOOLEA, E. (7 de FEBRERO de 2020). INFORURAL.  
<https://www.inforural.com.mx/industria-del-cacao-en-mexico/>

OCA, J. M. (ENERO de 2019). ECONOMIPEDIA.  
<https://economipedia.com/definiciones/exportacion.html>

PRESSREADER. (8 de ABRIL de 2020). PRESSREADER.  
<https://www.pressreader.com/ecuador/el-universo/20200408/281655372191268>

SAGARPA. (2017).  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256425/B\\_sico-Cacao.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256425/B_sico-Cacao.pdf)

Salud, S. d. (12 de MARZO de 2020). GOBIERNO DE MEXICO.  
<https://www.gob.mx/salud/documentos/covid-19-preguntas-frecuentes#:~:text=Los%20coronavirus%20son%20una%20familia,de%20todo%20el%20mundo.>

SANCHEZ, A. (9 de JULIO de 2020). EL FINANCIERO.  
<https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/coronavirus-derrite-a-la-industria-chocolatera-mexicana>

SE. (24 de OCTUBRE de 2020). SECRETARIA DE ECONOMIA.  
<http://www.contactopyme.gob.mx/guiasempresariales/guias.asp?s=10&g=5&sg=32>

SIAVI. (OCTUBRE de 2020). SIAVI. <http://www.economia-snci.gob.mx/>

ZAC. (22 de ABRIL de 2020). SALUD ZAC.  
<https://www.saludzac.gob.mx/home/index.php/covid-19/que-es/13-covid-19#:~:text=Es%20una%20enfermedad%20infecciosa%20causada,en%20diciembre%20de%202021>

# **Innovación en las organizaciones - efecto de la pandemia Covid-19 en la región de Libres, Puebla**

*A. González Ramírez<sup>1</sup>, C. González Ramírez<sup>2</sup>, R. González Ramírez<sup>3</sup>, G. Ortiz Huerta*

*<sup>1</sup>Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Complejo Regional Nororiental. Licenciatura en  
Administración de Empresas. Av. Cuauhtémoc S/N Col. El Progreso C.P. 73790, Libres  
Puebla., México.*

*andreal.gonzalez@correo.buap.mx*

*<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Complejo Regional Nororiental. Licenciatura en  
Contaduría Pública. Av. Cuauhtémoc S/N Col. El Progreso C.P. 73790, Libres Puebla., México*

*carla.gonzalez@correo.buap.mx*

*<sup>3</sup>División de Ingeniería en Gestión Empresarial, Instituto Tecnológico Superior de Libres,  
Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.*

*rol.life@hotmail.com*

*<sup>4</sup>División de Contaduría Pública, Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec, Carretera  
Federal Amozoc-Nautla Km. 122+600. Almoloni, Tlatlauquitepec, Pue.*

*cp.lupitaortiz19@gmail.com*

## **Resumen**

En este artículo se presentan consecuencias de la pandemia por Covid-19 que afectan a las organizaciones y se enfatiza en la región de Libres Puebla acerca del reconocimiento de la gestión de la innovación no solo por las condiciones de pandemia actuales, sino por los avances tecnológicos reflejados en la práctica organizacional. Se plantean estrategias de innovación que están al alcance de las organizaciones en la región del municipio de Libres Puebla, mismas en la que se involucran las actividades encaminadas a la mejora administrativa para que se reinventen y utilicen las ventajas que sean parte del beneficio económico para la sociedad. Mediante la aplicación de estas estrategias se permitirá identificar la razón por la cual las ideas y oportunidades que las organizaciones tienen para adaptarse al cambio en su actuar práctico del día a día y las condiciones en las que pueden aplicar la retroalimentación y mejora continua.

**Palabras clave:** Covid 19, innovación, gestión, mejora.

## **Abstract**

*The information contained in this article identifies the consequences that the Covid 19 pandemic represents in the economic context of Mexico and specifically in the region of Libres, Puebla, based on the measures that the organizations had to take due to the contingency.*

*Given the current circumstances, where social distancing and the closure of premises generate negative impacts for businesses, organizations have to decide to renew themselves to survive in technology that will reinforce their position in the face of competition, so technology and innovation are fundamental elements for overcome the health emergency due to Covid-19.*

*What is sought is not to fall into a crisis but into the general equilibrium of economic activity, which involves all sectors as a challenge in which organizations have to take into account innovation in activities where what is sought is quality and social benefit.*

**Keywords:** Covid 19, innovation, management, improvement.

## Introducción

Las condiciones económicas en las que se desenvolvían las organizaciones a nivel mundial cambiaron con el surgimiento del nuevo coronavirus SARS-CoV-2, que provoca la enfermedad COVID-19, las condiciones de vida y laborales también tuvieron efectos de cambio producidos por el virus. Entre las 10 naciones con más contagios se encuentra México, que en estos días ha incrementado sus cifras por culpa de esta enfermedad; sumando 753,090 casos positivos y 78,492 defunciones, de las cuales 414 fueron al corte del día 01 de octubre del 2020. (claro, 2020).

De acuerdo a una investigación realizada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), en su publicación de Julio 2020, hace referencia a la crisis económica generada y el impacto que tiene en los países de América Latina y el Caribe, ya que en su estructura productiva no hay incentivos para el desarrollo de actividades con un mayor valor agregado en las mipymes, actividades basadas en recursos naturales y los servicios básicos, debido a que su inversión es elevada y limita su desarrollo aunado a ello actividades en conocimientos son poco aplicadas en el resto de la economía por la poca modernización para operar las mipymes. Identifican la alta informalidad en los mercados laborales, pues se observa para América Latina llegando a un 54% según la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Sin embargo son brechas productivas de forma externa e interna que requieren un cambio estructural progresivo, que permita avanzar hacia distintos sectores económicos en especial los de generación de empleo, sostenibilidad, tecnología y productividad. (CEPAL, 2020).

Podemos notar que aunado a la situación económica que viven los estados y municipios del país por las condiciones por contagios de covid – 19 han afectado a la sociedad en general, a su vez se ha permitido que las organizaciones tengan contacto con las oportunidades de crecimiento ante la crisis económica que se les presenta a raíz de la nueva normalidad. El proceso y estrategias de gestión en innovación constante se exponen en este artículo con el fin de que las organizaciones de la región de Libres, Puebla, sepan salir adelante ante los obstáculos económicos que se les presentan.

## Metodología

El presente trabajo es de dos tipos, documental y descriptivo, se localizaron fuentes de información de las siguientes instituciones: CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos), OIT (Organización Internacional del Trabajo) e INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía); mismas que permiten obtener información pertinente para el tema en cuestión. Por otro lado, se realiza el análisis descriptivo en un diseño no experimental, donde no se manipulan variables, y se realiza la revisión, descripción e interpretación de la información obtenida.

## Desarrollo

La duración de la crisis actual es difícil de prever, la CEPAL identifica algunas de sus especificidades.

- Es un fenómeno global que afecta con distinta intensidad en cada economía y región se encuentra asociada a la demanda y oferta interna y mundial.
- Es un virus desconocido, aun sin una vacuna ni remedio eficaz, con la única manera de controlarla es reduciendo el contacto social en diferentes niveles y actividades económicas de forma general.

La crisis económica, está surgiendo debido a las restricciones sociales que están generando la suspensión, de manera parcial o total de actividades productivas, generando problemas de la provisión de insumos, nacionales e importados, por lo tanto se ha creado incertidumbre y un cambio en los patrones de consumo, los bienes de consumo duradero son menos demandados que las ventas en bienes y servicios (productos de limpieza y desinfectantes, alimentos duraderos, televisión vía internet y telecomunicaciones).

Fuertes	Significativos	Moderados
Servicios de turismo	Minería	Agricultura, ganadería y pesca
Industria cultural tradicional	Electricidad, gas y agua	Producción de alimentos para el mercado interno
Comercio	Construcción y materiales para la construcción	Insumos y equipamiento médico
Reparación de bienes	Servicios empresariales	Medicamentos
Hoteles y restaurantes	Actividades financieras	Telecomunicaciones
Transporte	Bebidas	Envases
Moda	Muebles y madera	
Automóviles	Industria química	
	Electrónica – Maquinaria y Equipo	

*Imagen 1.* Intensidad de los efectos de la crisis, por sector de actividad económica(CEPAL, 2020)

En el siguiente cuadro podemos observar el impacto económico. (CEPAL, 2020).

Cuadro	América Latina y el Caribe: número de países con anuncios de medidas, según objetivo	Países
Objetivo		
Liquidez	Mantener el flujo de pagos en el corto plazo mediante la postergación de pagos y renegociaciones	24
Crédito	Aumentar la disponibilidad de recursos para créditos, fondos para garantías y flexibilización de las condiciones de acceso a ellos	22
Ayuda directa	Realizar transferencias de fondos (subsídios) o cancelar obligaciones (Se incluyen medidas para trabajadores independientes formales)	22
Protección del empleo	Evitar despidos mediante subsidios a salarios y aportes patronales, suspensión de salarios y reducción de jornadas y flexibilización laboral (se excluyen medidas para el fomento y la regulación de teletrabajo)	18
Apoyo a la producción	Fomentar la producción interna de bienes y servicios esenciales en la emergencia (se incluyen medidas de compras públicas)	12
Exportaciones	Fomentar la actividad exportadora	5

*Imagen 2.* Intensidad de los efectos de la crisis, por sector de actividad económica(CEPAL, 2020)

En México, en cambio, la actividad de la industria manufacturera se redujo un 10,9% en los primeros cuatros meses del año y los sectores más afectados han sido los de cuero y calzado (-29,5%) y equipo de transporte (-26,9%), mientras que la industria de alimentos registró un aumento del 2,5% (INEGI, 2020).

Es necesario hablar de las medidas adoptadas por los distintos países de América Latina y en especial México. Para proveer liquidez y evitar despidos en las empresas formales, enumerando los objetivos en el cuadro.

Para aumentar la disponibilidad de crédito, el 71% de las medidas suponen una mayor asignación de recursos por parte del Estado, por ejemplo, mediante líneas de crédito o fondos para garantías, mientras que cerca de una tercera parte de ellas implica cambios en la regulación para inyectar más liquidez.

### **¿Qué se entiende por el término innovación?**

La OCDE define el concepto de innovación como «la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo, aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas». (D. Christopher Meyer, 2010).

Esta definición de innovación es una de las más tomadas en cuenta a la hora de establecer la relación entre las organizaciones y las características de mejoramiento continuo que aplican en su actuar práctico y cotidiano. Por lo tanto, mediante la situación provocada por la pandemia covid 19 la innovación se ha convertido en generación de desarrollo económico creando éxito en las organizaciones generando bienestar para las personas, en la creación de nuevos puestos de trabajo y áreas de trabajo en organizaciones existentes.

La principal actividad económica en la región de Libres Puebla, es el comercio y la agricultura, por lo que la comercialización de productos y servicios ha sido parte fundamental de la gestión de innovación para crear y distribuir beneficios en la sociedad en general. Se cuenta con tiendas de abarrotes y misceláneas, carnicerías, mercerías, tlapalerías, ferreterías, tiendas de videojuegos, renta de películas, zapaterías, tortillerías, panaderías, venta de legumbres y frutas, papelerías, farmacias, tienda de pinturas, expendios de ropa en general y muebles para el hogar. (Santiago, 2014) Los dueños de las organizaciones ubican su propósito fundamental de crecimiento en la innovación a partir de nuevas formas de venta de sus productos o servicios, de la generación de competencia equilibrada.

Las decisiones estratégicas en las cadenas globales del valor no dependerán exclusivamente de indicadores de rentabilidad, sino que resultará cada vez más importante la evaluación de aspectos relacionados con la garantía de abastecimiento de los insumos críticos, mientras que para los países adquirirá más relevancia la priorización de sectores estratégicos (salud, investigación médica, farmacéutico, biotecnológico).

### **Tipos de innovación**

Una innovación de producto se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destine. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y de los materiales que forman parte de un producto, así como la facilidad de uso u otras características funcionales.

Una innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales o los programas informáticos para llevar a cabo el proceso de fabricación. Una innovación de mercadotecnia consiste en la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique

cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.

Finalmente, una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la organización. Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo. (Santoja, 2016).

La implicación en las organizaciones de cada uno de estos tipos de innovación depende de las características de trabajo de la misma, ya que las condiciones para llevar a cabo un tipo de innovación por mercadotecnia no es la misma que llevar a cabo el desarrollo de innovación por proceso o producto. Sin embargo, están relacionados y permiten las condiciones adecuadas para el establecimiento de la gestión en innovación aun cuando la región de Libres, Puebla es pequeña comparada con las grandes ciudades.

### **El código qr como estrategia de gestión en innovación de mercadotecnia.**

Un código QR, Quick Response Bar Code (en español, código de respuesta rápida) o también llamado "Bidi" es una tecnología que permite almacenar información digital que la empresa quiere poner en manos de sus clientes. Se trata de una especie de código de barras cuadrado que contiene información y puede leerse de forma sencilla con la cámara de un teléfono móvil. (Lecumberri, 2019)

Una de las estrategias más aplicadas por las organizaciones es la de innovación en mercadotecnia debido a las condiciones de vida actual, las organizaciones en la región de Libres, Puebla han contribuido al desarrollo de mejoras significativas en sus ventas a partir de la utilización de las TIC's por medio de las redes sociales y la generación de nuevas formas de darse a conocer a la sociedad, sin perder de vista el punto principal que es el proceso de creación proceso y desarrollo de la venta de un producto o servicio según sea el caso.

Es así como los métodos de posicionamiento de las organizaciones han ido evolucionando, como ejemplo característico se incluyen los códigos en las cartas que los restaurantes o cafeterías ofrecen a los comensales, mediante los cuales por medio de una aplicación pueden obtener la información necesaria del menú del lugar, sin necesidad de tomar la carta en físico y con las manos, ya que en las condiciones de la nueva normalidad las manos debes estar libres de gérmenes, bacterias y virus que sean perjudiciales para el ser humano en este caso el virus covid – 19.

### **¿La glocalización es una estrategia de innovación?**

El termino glocalización lo estableció por primera vez, Roland Robertson, sociólogo de la Universidad de Aberdeen, quien a su vez tomó la idea de una estrategia de marketing japonés para posicionar marcas comerciales locales a nivel global sin perder de vista el mercado propiamente japonés. (Boulanger, 2016). Por lo tanto la glocalización como parte del tipo de innovación en mercadotecnia pide que las organizaciones no solo se desarrollen como las demás lo hacen sino que se reinventen por la competencia, no solo para establecer desarrollo económico del lugar donde están establecidas, encontrar cada vez mejores ideas innovadoras y con sentido creativo en cada una de sus actividades cotidianas y que la sociedad reconozca.

## **Estrategias como parte de los resultados que las organizaciones pueden visualizar para incrementar la innovación organizacional**

- Uso de técnicas para fomentar la generación de nuevas ideas-brainstorming.

Para obtener resultados positivos las principales ventajas de estas prácticas son el aporte de soluciones innovadoras, aumento de la creatividad, toma de mejores decisiones y comunicación más efectiva, así mismo un aumento en la productividad. Si se cuenta con un dispositivo electrónico la brecha digital para plasmar las ideas es reducida considerando que al cierre del año 2019 “The Ciu registró unos 59.6 millones de usuarios de comercio electrónico en México” de un total de 129 millones de mexicanos, de acuerdo al Consejo Nacional de Población (2019, 2020).

- Entrenamiento del personal en habilidades necesarias para lograr desempeño creativo.

Si bien el impacto del COVID-19 se hace notar en los mercados laborales alrededor del mundo. Sectores como turismo y algunos comercios cuya principal fuente de ingreso es la afluencia directa de personas están cerrando y expulsando a sus trabajadores sin embargo en el ramo de salud, cuidado, agricultura, logística solicitan trabajadores siendo un canal de empleo temporal, es aislamiento social para frenar el avance del virus, implica que las habilidades digitales en algunos casos encuentran problemas para expandir el uso que le dan a las tecnologías afecta especialmente a grupos vulnerables, las habilidades socioemocionales son las que han aumentado en la creatividad, resiliencia y trabajo en equipo, demostraran la importancia fundamental para el manejo de las emociones autorregulación y manejo del tiempo.

- Proceso de selección y evaluación que reclute individuos creativos y asigne puestos de trabajo más individualizados.

El escenario de formación de ha dirigido directamente a cómo prepararnos para hacer frente a la emergencia sanitaria, ofertando nuevas formas de información y maneras de entregarla. La “intermediación laboral” con preparación para el trabajo es imprescindible; y el coaching y la mentoría crecieron con más auge para ayudar a las personas a identificar y navegar opciones de aprendizaje y laborales. (Gabriela, 2020)

- Cambiar la estructura y clima organizacional de forma que faciliten la creatividad y la innovación. (blog, 2016)

El crecimiento del mercado de comercio electrónico, al cierre de 2019 se identificaron 111 millones de dispositivos móviles inteligentes, la mayoría de ellos con acceso a internet, siendo potenciales usuarios del comercio electrónico, sin embargo el 41% no compran en línea por no sentirse seguros en la entrega y envío de sus productos, el desconocimiento de uso y forma de compra en el comercio electrónico ha provocado que en época de pandemia las personas deberán aprender para evitar un contagio.

Los consumidores mexicanos experimentan diversas etapas para tomar decisiones de compra ya sea proactivas y reactivas, siendo la nueva normalidad las compras en línea, así mismo los servicios en México de comida mostraron un incremento en términos visitas durante las últimas semanas del mes de marzo con un incremento del 130% de este año, según estudios de la directora de operaciones DiDi Food. El comercio electrónico en México representó en 2018 un 5% del PIB nacional, de acuerdo a cifras del INEGI. (Sheila, 2020)

Si bien se pueden mencionar más estrategias por las propias organizaciones, cabe recordar que cada organización es diferente por lo tanto trabaja y lleva a cabo sus actividades de formas distintas, aunque eso no impide que se desarrollen e incluyan conforme a los productos, a los procedimientos, a la mercadotecnia y a la organización.

## Conclusiones

Si bien las organizaciones, sean públicas o privadas, sean lucrativas no deben apartarse de la innovación que les permite ser competitivas, y desarrollarse con eficiencia, eficacia y efectividad.

También se considera importante trabajar sobre definir una estrategia para preguntarse en un inicio sobre la razón por la cual el innovar es importante no solo para los directivos de la misma sino también para los trabajadores y la sociedad en general que se da cuenta del entendimiento que la organización tiene con respecto a la innovación.

Adaptarse al cambio es una necesidad para poder sobrevivir en un mundo incierto en el ámbito interno y externo, donde las organizaciones que no se adapten y generen mecanismos de innovación y cambio corren el riesgo de ser superadas y también corren el riesgo de desaparecer. Aplicar la creatividad siempre será un paso fundamental en la gestión de la innovación para las organizaciones de la región de Libres, Puebla.

## Referencias

- blog, d. o. (02 de Agosto de 2016). *Diseño organizacional*. Obtenido de <https://diseoorganizacionalblog.wordpress.com/2016/08/02/estrategias-para-incrementar-la-innovacion-organizacional/>
- Boulanger, N. Z. (09 de Febrero de 2016). *la cuadra universitaria*. Obtenido de <https://www.lacuadrauniversitaria.com/blog/globalizacion>
- CEPAL. (JULIO de 2020). *NACIONES UNIDAS*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45734-sectores-empresas-frente-al-covid-19-emergencia-reactivacion>
- claro, r. M. (2020). *marca.com*. Obtenido de <https://www.marca.com/claro-mx/trending/2020/05/16/5ebf52b7ca4741f8708b462d.html>
- D. Christopher Meyer. ( 2010). *El arte de innovar y emprender*. Estados Unidos: Fundación de la Innovación Bankinter.
- Lecumberri, A. A. (22 de Febrero de 2019). *Palbin, social media*.
- Santiago, J. J. (Noviembre de 2014). *eco.buap.mx*. Obtenido de <http://www.eco.buap.mx/aportes/tesis/me/2014/juansantiago.pdf>
- Santoja, J. T. (06 de Mayo de 2016). *ceeialcoi.emprenemjunts*. Obtenido de <https://ceeialcoi.emprenemjunts.es/?op=8&n=12340>

Sheila, S. (15 de Abril de 2020). *FORBES MÉXICO*. Obtenido de e-commerce en tiempos de coronavirus: <https://www.forbes.com.mx/negocios-ecommerce-coronavirus-sin-potencial/>

Gabriela, A. (16 de Abril de 2020). *Factor trabajo*. Obtenido de Frente a COVID-19: <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/frente-a-covid-19-desarrollar-nuevas-habilidades-es-mas-importante-que-nunca/>

2019, U. E. (09 de Junio de 2020). *Conexionesan*. Obtenido de Brainstorming: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2020/06/brainstorming-ventajas-de-hacer-una-lluvia-de-ideas-en-la-empresa/>

# **Diseño de un centro biotecnológico (biorreactor) para la obtención de metabolitos a partir del metzal**

*J. Limón Sotarriva<sup>1</sup>, M. Castillo Gitierrez<sup>1</sup>, F. Díaz Ortega<sup>1</sup>.*

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Libres,  
Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
juan.ls@libres.tecnm.mx*

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Libres,  
Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
misael.cg@libres.tecnm.mx*

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Instituto Tecnológico Superior de Libres,  
Camino Real S/N, Barrio de Tetela, C.P. 73780, Libres Puebla., México.,  
fabiola.do@libres.tecnm.mx*

## **Resumen**

La investigación se refiere a la fabricación de un biorreactor para llevar a cabo la fermentación del bagazo del maguey (metzal) para producir metabolitos (bioetanol). El bagazo del maguey, producto de la raspa en la obtención del aguamiel regularmente es desechado y no aprovechado, por su riqueza de carbohidratos es una materia que pudo utilizarse para la obtención de metabolitos como producto útil en el ITSLibres para su uso como solvente o biocombustible. Actualmente el uso de los biocombustibles impactan en la reducción de los combustibles derivados del petróleo, el bioetanol es utilizado en los centros de trabajo de la institución, principalmente para ejecución de prácticas, extracción de colorantes, ejecución de pruebas de calidad de los alimentos o como biocombustible, así mismo el equipo será útil en prácticas de laboratorio, cubriendo necesidades didácticas en enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de operaciones unitarias, Biotecnología y Bioquímica de los alimentos por mencionar algunas.

**Palabras clave:** *Biorreactor, Fermentación, Bioetanol, Diseño.*

## **Abstract**

*The research refers to the manufacture of a bioreactor to carry out the fermentation of the bagasse of the maguey (metzal) to produce metabolites (bioethanol). The bagasse of the maguey, a product of the scrape in obtaining the mead, is regularly discarded and not used, due to its richness of carbohydrates, it is a material that could be used to obtain metabolites as a useful product in the ITSLibres, for use as a solvent or biofuel. Currently, the use of biofuels has an impact on the reduction of petroleum-derived fuels, bioethanol is used in the institution's work centers, mainly for the execution of practices, extraction of colorants, execution of food quality tests or as biofuel, likewise the equipment will be useful in laboratory practices, covering didactic needs in teaching-learning of the subjects of unit operations, Biotechnology and Biochemistry of food to mention a few.*

**Key words:** *Bioreactor, fermentation, bioethanol, design.*

## **Introducción**

La bioenergía, que consiste en la producción y uso de energías no convencionales, representa una alternativa a esta problemática, ya que permite abatir los costos ambientales y económicos de los combustibles de origen fósil, cobró importancia a partir de 1997, cuando los países desarrollados se comprometieron a través del protocolo de Kyoto a buscar un equilibrio entre la protección al medio ambiente, el crecimiento económico y la protección social (Gijón, 2005). En México en 2008 se promulgó la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, cuyo objetivo es promocionar y fomentar la diversificación energética y el desarrollo sustentable (DOF, 2008).

La principal fuente para la obtención de alcohol es la biomasa, específicamente aquella que lleva a una importante producción de glucosa, la molécula precursora del alcohol en el proceso de fermentación (descrito por Pasteur en 1857). Se entiende por biomasa fermentable a toda materia agrícola constituida por microorganismos y plantas.

Por otro lado, los residuos sólidos como el bagazo del maguey (*salmiana*) representan una oportunidad de generar subproductos con valor agregado como biocombustibles, enzimas, compuestos bioactivos, entre otros (Ramírez, 2010). Diversas partes del maguey son aprovechadas como leña; mezontetes (piña seca), mezotes (pencas secas) y quiotes se queman en la preparación de alimentos y en actividades relacionadas al hogar (Granados, 1993). Por otra parte, la presencia de otros monosacáridos específicamente de las pentosas provenientes de la hemicelulosa puede interferir en los procesos fermentativos. La concentración de estos monosacáridos representa casi una cuarta parte de la composición del agave, que bajo los métodos tradicionales de fermentación no son aprovechados por los microorganismos (Colunga et al., 2007).

Uno de los principales retos es la optimización de los procesos hidrolíticos de naturaleza biológica, ya que el costo de las enzimas aún resulta ser muy costoso comparado con los procesos de origen químico. Sin embargo, el bajo precio de la materia prima puede ser un incentivo para generar una industria que tenga como base, el bagazo del agave. Sin embargo, es necesario que se establezcan procesos tecnológicos rentables y sustentables para su extracción y producción. La producción de bioetanol a partir de residuos del agave (bagazo) es muy factible por su alto contenido de celulosa lo que facilitaría la fermentación posterior de los monosacáridos presentes en los hidrolizados del agave (Colunga et al., 2007).

## **Biorreactores**

Según Ruíz *et al.* (2007), el biorreactor es el centro de todo proceso biotecnológico. Un biorreactor o fermentador se define como “aquel dispositivo que proporciona un medio ambiente controlado que permite el crecimiento eficaz de las células y la formación de un producto”. El medio ambiente adecuado que proporciona un biorreactor, tiene que tener niveles óptimos de temperatura, pH, sustrato, sales, y oxígeno. El biorreactor es el equipo centro de todo proceso fermentativo, donde se realiza una transformación química en el que algunas enzimas, aisladas o presentes en microorganismos o células, catalizan la conversión de un sustrato orgánico (Arévalo et al., 2003).

## Materia prima

La raspa del maguey que se realiza cuando se obtiene el aguamiel, utilizando un ocaxtle (herramienta metálica en forma de cuchara con bordes afilados), se obtiene las virutas conocidas vulgarmente con el nombre de metzal, que se pueden ver en la Figura 1; son los fragmentos de tejidos de tallo resultante del raspado con alto contenido de glúcidos y en efecto como materia para producir metabolitos de combustibles. La obtención de metabolitos por medio del bagazo del maguey pulquero, requiere ciertas condiciones que se deben controlar desde la fabricación del centro de fermentación hasta la evaluación del producto final, para lo cual se toma la NOM-076-SSA1-2002, Salud Ambiental; que establece los requisitos sanitarios del proceso del etanol (alcohol etílico).



Figura 1. Bagazo del maguey (*Salmiana*)

## Metodología

En el presente estudio inicia con el diseño experimental de la investigación para poder realizar las fermentaciones de manera convencional en planta piloto para determinar agente biológico y condiciones de la cinética.

1. Obtención de la materia prima a utilizar.
2. Diseño del prototipo a utilizar para llevar a cabo la fermentación del metzal y producción de metabolitos.
3. Determinación de cinética y variables críticas del prototipo.
4. Evaluar el material adecuado para la fabricación del biorreactor.
5. Fabricación del prototipo con las condiciones requeridas.
6. Análisis fisicoquímico de la materia prima a utilizar (Cantidad proximal de carbohidratos presentes).
7. Evaluación y estandarización de la mezcla que integra el sustrato a fermentar.
8. Fermentación del metzal en condiciones específicas de sustrato utilizando un medio convencional. El maguey utilizado para la obtención del metzal es de tipo *salmiana* originario de dos regiones diferentes; una de Emilio Portes Gil, San Nicolás Buenos Aires, Puebla, y la segunda región es de Ocotepc, Puebla (Ver figura 2).



Figura 2. Maguey pulquero (*Salmiana*)

Para las fermentaciones se manejaron 6 muestras, donde se utilizaron dos agentes para la fermentación; una es la levadura tradicional (*Saccharomyces cerevisiae*) y la otra se ocupó el impulsor químico royal; las 6 muestras contenían 50% de agua y 50% de metzal, con 3 muestras para cada agente, manejando el testigo y la concentración de 0.1 y 0.2 % de agente con respecto a la masa total del sustrato, a una temperatura de 25°C durante 20 días se llevaron a cabo las fermentaciones del metzal.

9. Prueba piloto de la fermentación del sustrato estandarizado en el prototipo diseñado.
10. Ajuste o modificación de proceso y/o prototipo.
11. Evaluación de rendimiento y grados de alcohol que se obtiene como producto final de la destilación del sustrato fermentado.

## Resultados y discusión

El diseño del biorreactor se muestra en la Figura 3, en el cual se pueden observar las partes que integran al centro biotecnológico que servirá para la fermentación del metzal con las condiciones requeridas en la producción de metabolitos.

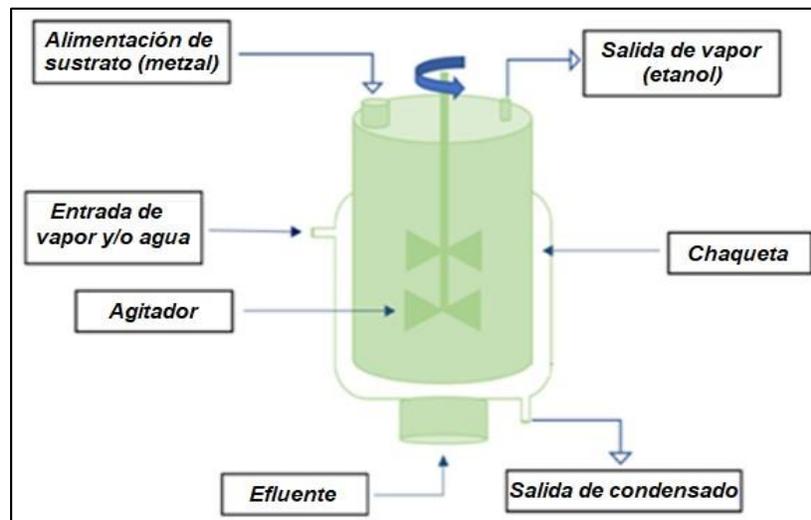


Figura 3. Biorreactor Fed Batch

## **Cinética y variables críticas del prototipo**

De acuerdo con la cinética que se manejaron durante la fermentación de la materia prima (metzal), tomando en cuenta que durante su uso se utilizan agentes biológicos que necesitan de un medio completamente aislado y aséptico, se determinó:

- El biorreactor cuenta con una capacidad de 20 litros.
- Cuenta con una entrada para el suministro de la materia prima (metzal, agua, agente biológico etc.), con una tapa que se desprende con agitador incluido para poder llevar a cabo su limpieza.
- El equipo está integrado por una chaqueta de vapor y/o agua para su equilibrio térmico que será regulado tomando en cuenta la presión dentro de la chaqueta con el uso del manómetro que tiene integrado con una capacidad de 2 kg/cm<sup>2</sup> de presión.
- Cuenta con una entrada de vapor para calentarlo por medio de la caldera y de igual manera puede funcionar adicionando agua para calentar el medio o sustrato dentro del biorreactor, así mismo una salida en la parte baja del equipo para la recuperación del fluido utilizado para calentar el proceso.
- Un agitador con paletas de forma manual con la opción de integración de un motor para su función automática.
- En la parte de abajo del equipo presenta una salida del efluente que integra una malla de filtrado para la recuperación de muestra líquida o sólida por diferencia de densidades y gravedad involucrada, además salida de la materia orgánica de desecho del proceso de fermentación y productos secundarios del proceso.
- En la parte superior del equipo se encuentra una salida de vapor, involucra la salida del solvente de baja densidad o con un punto de ebullición menor al del resto de los fluidos, en éste caso el etanol en forma de gas que sale al momento de calentar el equipo por medio de la chaqueta para llevar a cabo el 50% del proceso de la destilación en la recuperación del metabolito.
- El material de fabricación del equipo (biorreactor) fue utilizado de acero inoxidable grado alimenticio, tomando en cuenta características para su diseño sanitario, para eliminar alguna contaminación del sustrato debido al uso prolongado o deterioro del material de fabricación.
- El biorreactor sin involucrar chaqueta presenta un diámetro de 0.3 m y una altura de 0.48 m.
- El equipo está diseñado para una temperatura máxima en el interior del equipo (temperatura del sustrato) de 120 °C, valor medido con un termómetro con rango de -10 a 200 °C que se encuentra integrado a un costado del equipo.
- Por las características del diseño del equipo, se puede utilizar para llevar cualquier tipo de fermentación aerobia o anaerobia que no sea necesario el uso de luz solar durante el proceso.

## **Composición del metzal**

Se realizaron los análisis correspondientes a la materia prima que se utiliza como sustrato en el proceso de la fermentación en las instalaciones del ITSLibres, esto con la finalidad de conocer la composición real del metzal utilizado, los resultados se muestran en la Tabla 1. Los análisis se realizaron de acuerdo a la normatividad vigente para cada propiedad química del metzal, excluyendo los carbohidratos, que sólo se determinó por aproximación haciendo referencia al 100% de todas sus propiedades.

Propiedad	Contenido (%)	
	Revisada	Analizada
Grasa	0.08	0
Proteína	0.369	0.173
Minerales	10.08	1.54
Humedad	76.80	82.09
Carbohidratos	12.671	<b>16.197</b>

*Tabla 1.* Composición química del metzal

Los análisis realizados fueron de gran importancia debido al alto porcentaje de carbohidratos presentes en el sustrato que son la base para la generación del bioetanol. Actualmente en la institución no se cuenta con el equipo para la determinación de dichos macronutrientes (glúcidos) de manera directa, debido a ello se tuvo que determinar los demás nutrientes, mismos que sirvieron para determinar la cantidad proximal de carbohidratos presentes en el metzal.

De acuerdo a los análisis que se le determinaron a la materia prima, se puede observar que el metzal tiene un alto contenido de carbohidratos, incluso se obtiene un valor superior al porcentaje de referencia (12.67%). Este resultado nos muestra que la materia prima (metzal) utilizada en las regiones antes mencionadas, es adecuada para uso como sustrato en el proceso de fermentación y así mismo para la producción del biocombustible debido al alto contenido de glúcidos.

### **Producción de metabolitos y selección del agente**

De los dos agentes utilizados para la fermentación del metzal, la levadura como hongo unicelular que se alimenta de azúcares y compuestos hidrogenados mediante las enzimas que produce, las cuales fermentan los azúcares y son transformados en gas carbónico y alcohol; y el segundo, la royal agente leudante conformada por bicarbonato de sodio, cremor tártaro y un absorbente de humedad, este agente tiene la misma función de la levadura, pero actúa de manera más rápida en la fermentación del bagazo del maguey y producción de bioetanol, según los resultados que se muestran en la Figura 4. Los valores más altos en la producción de alcohol se presentaron con el uso de la royal, y con ésta utilizando la concentración mayor.

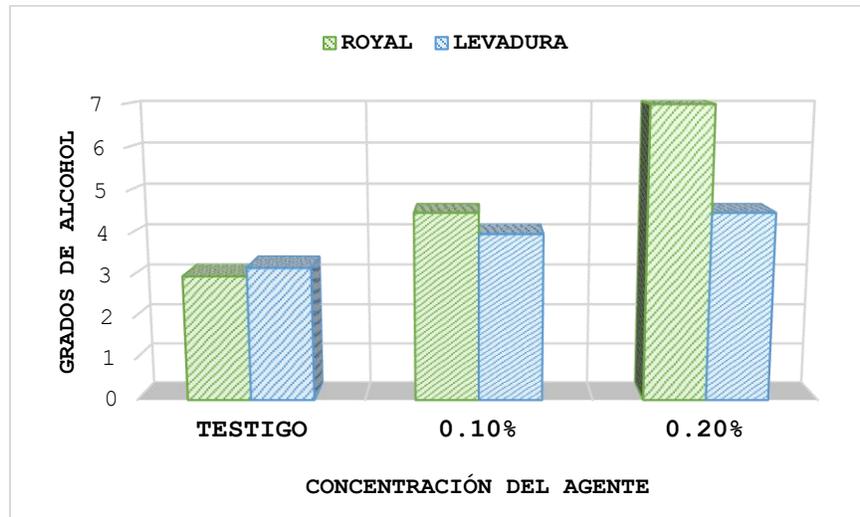


Figura 4. Producción de metabolitos (etanol) en la fermentación del metzal.

De acuerdo a la cantidad de muestra manejada durante la fermentación, se obtuvieron 125 ml de muestra filtrada para su destilación y obtener el rendimiento del metabolito de interés. En la Figura 5, se muestra el rendimiento de bioetanol obtenido en las fermentaciones, donde de igual manera se presenta mejor rendimiento con el uso de la royal en comparación con la levadura que se utilizó. Con un 3.33% sobre el rendimiento en la producción de metabolitos (bioetanol) de diferencia, la royal presentó mejores resultados para su uso en el proceso de fermentación del bagazo del maguey (metzal).



Figura 5. Rendimiento en la obtención de metabolitos (etanol).

## Conclusiones

Para diseño y fabricación del biorreactor se tomó en cuenta el diseño sanitario del equipo, seleccionando el material para asegurar las condiciones de fermentación, evitar reacciones ajenas al proceso, alta fuerza mecánica, evitar la toxicidad del medio, resistencia al desgaste, fácil de limpiar, bajo costo en comparación con los ya existentes, y sobre todo, el equipo no sólo podrá ser útil para fermentar el metzal del maguey (*salmiana*), sino que está acondicionado para llevar a cabo

cualquier tipo de fermentación de tipo alimentaria o proceso alimentario similar que requiera aplicar. Además de que es útil para poder desarrollar el proceso de la destilación, al integrar sólo la parte del condensado para la recuperación del producto.

En los procesos de fermentación realizados para el diseño y construcción del equipo, se trabajó con dos agentes para inducir a fermentar el alto contenido de glucosa presente en el metzal, que de acuerdo al análisis químico de la materia prima utilizada, presentó en promedio un contenido de 16.2%, eso facilitó que en las experimentaciones se pudiera obtener el metabolito de interés (bioetanol), utilizando como agente en el proceso la royal en una concentración del 0.2%, presentando un 9.33% de rendimiento en la producción de alcohol, y una concentración del mismo de 75%.

## Referencias

- Gijón, R. (2005). *Efectos del protocolo de Kyoto y de la directiva de comercio emisiones sobre el sector productivo Español*. Rev. Inf. Com. Española, 822, 79-89.
- De la Federación, D. O. (2008). Ley de Promoción y desarrollo de los Bioenergéticos del 1 de febrero de 2008. México: DOF.
- Ramírez-Tobías, H. M. (2010). *Características Bioquímico-fisiológicas de la germinación y desarrollo de plantas jóvenes de maguey (Agave) y su relación con la especie, temperatura y potencial de agua del sustrato*. Colegio de Postgraduados (Doctoral dissertation, Tesis de doctoral).
- Granados-Sánchez, D. (1993). Cultura y utilización del maguey. Los agaves en México. Chapingo, México, Universidad Autónoma de Chapingo, 11-22.
- Colunga-García Marín, P., Zizumbo-Villarreal, D., & Martínez-Torres, J. (2007). *Tradiciones en el aprovechamiento de los agaves mexicanos: una aportación a la protección legal y conservación de su diversidad biológica y cultural*. En lo ancestral hay futuro: del tequila, los mezcales y otros agaves, 248.
- Ruíz-Leza, HA, y Rodríguez-Jasso, RM, y Rodríguez-Herrera, R., y Contreras-Esquivel, JC y Aguilar, CN (2007). Diseño de biorreactores para fermentación en medio sólido. Revista Mexicana de Ingeniería Química, 6 (1), 33-40. [Fecha de Consulta 19 de octubre de 2020]. ISSN: 1665-2738. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=620/62060105>
- Arévalo, A. R., Llanos, A. C., & Flores, J. V. (2003). *Diseño y construcción de los instrumentos de medición para un biorreactor prototipo*. Mexican Journal of Biomedical Engineering, 24(1), 55-70.
- De la Federación, D. O. (2014). Modificación de la Norma Oficial Mexicana NOM-076-SSA1-2002, Salud Ambiental-Que establece los requisitos sanitarios del proceso del etanol (alcohol etílico), publicada el 24 de septiembre de 2003.

# **Tostadora de granos para la elaboración de productos artesanales**

*G. Castillo Quiroz<sup>1\*</sup>, E. Gonzaga Licon<sup>1</sup>, B. González Castro<sup>1</sup>, B. M. Hernández Briones<sup>2</sup>, T. Ramos Santos<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería Mecatrónica, Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango, Av. Tecnológico No. 80, 5 de Octubre, C.P. 73173, Huauchinango, Puebla, México.  
gcastillo@huauchinango.tecnm.mx*

*<sup>2</sup>Departamento de Mantenimiento Industrial, Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez, Av. Universidad Tecnológica No. 1000, Tierra Negra, Xicotepec de Juárez, Puebla, México.  
manuel\_briones@live.com.mx*

## **Resumen**

La elaboración de productos artesanales en la región de Huauchinango, son una muestra cultural regional. Durante los recorridos en las ferias regionales se pueden apreciar los productos más representativos como son: productos alimenticios, bordados, elaboración de artesanías textiles, con madera, fibras naturales, papel de la región, etc. Entre los productos alimenticios más destacados encontramos: el mole poblano, productos derivados del cacahuete, del chiltepín, de las semillas entre otros. El presente proyecto presenta el diseño y manufactura de una tostadora de granos para la elaboración de productos artesanales, mediante un sistema semiautomático para la optimización del proceso de tostado de granos, permitiendo a las familias de la región tostar la mayor cantidad de granos con menor tiempo posible así como brindarle mayor seguridad al operador. El prototipo desarrollado es útil, fácil de operar, rápido, sencillo, seguro y óptimo para reducción de tiempos en el proceso de calidad del producto.

**Palabras clave:** *Producto, artesanal, diseño, tostadora.*

## **Abstract**

*The elaboration of artisan products in the Huauchinango region are a regional cultural sample. During the tours of the regional fairs you can see the most representative products such as: food products, embroidery, making textile crafts, with wood, natural fibers, regional paper, etc. Among the most prominent food products we find: mole poblano, products derived from peanuts, chiltepín, and seeds among others. This project presents the design and manufacture of a grain roaster for the production of artisan products, using a semiautomatic system for optimizing the grain roasting process, allowing families in the region to roast the largest amount of grains in less time possible as well as providing greater security to the appellant. The prototype developed is useful, easy to operate, fast, simple, safe and optimal for reducing times in the product quality process.*

**Key words:** *Product, craft, design, toaster*

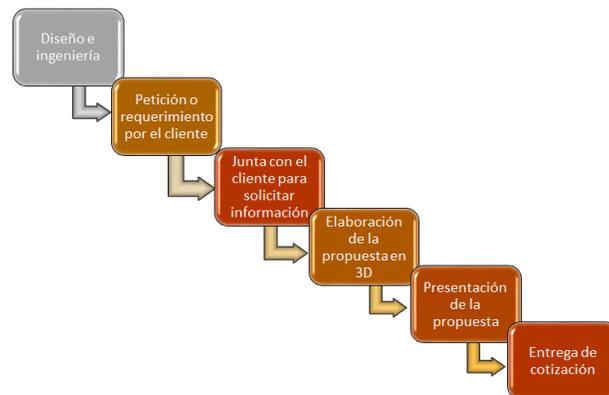
## **Introducción**

La región de Huauchinango se encuentra en la Sierra Norte del Estado de Puebla, esta región se conforma por 7 municipios. De acuerdo con información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010), 54.0% de personas en la región habitaba en localidades urbanas mientras el otro 46.0% en localidades rurales. Huauchinango se ubica a 153 Km de la ciudad de Puebla y forma parte de la región denominada SIERRA MÁGICA, es Pueblo Mágico desde finales de 2015 (Corazón de Puebla, 2015), además es un lugar donde se puede disfrutar de varios tipos de platillos típicos muy deliciosos y de un paisaje espectacular (Méxicodesconocido, 2017). La gastronomía en la región es la combinación de experiencias tanto de indígenas y mestizos, obteniendo como resultado una gran variedad de productos alimenticios, entre los más importantes y típicos encontramos: el mole poblano, los tamales en hoja de maíz, y en hoja de papatla, antojitos, pollo en chiltepín y encacahuatado; así como una gran variedad de salsas. La gastronomía que se practica en la región requiere un proceso de tostado de granos, el cual consiste en disminuir el contenido de agua (aproximadamente -54 % del peso total), evaporándolo, y chamuscando ligeramente su superficie. La forma tradicional en que se tuesta los granos en muchas familias de la región, es usar un comal de barro o de metal de manera casera para la preparación de las comidas. El método mencionado no es el óptimo para tostar los granos, dado que no se tiene el control de la temperatura es decir, se puede quemar los granos, si el fuego no es controlado. Cabe hacer mención que una tostadora moderna de granos suele utilizar de 500 hasta 7000 W, el cual es de mucho consumo energético (Pozo, 2003). En la literatura existen varios tipos de tostadoras desarrollados. Uno de ellos es el dispositivo desarrollo por (Arciniega, 2014), el cual consiste en optimizar sobre el proceso de tostado de maní (cacahuate) mediante el uso de una máquina tostadora cuya función principal es mejorar la calidad del producto y brindar seguridad al usuario. Otro dispositivo (Escalante, 2015) es un prototipo de tostador solar de granos de cacao. Esta propuesta tiene como finalidad brindarle al usuario una tecnología nueva de tostado que esté de acuerdo con la economía y con la calidad del producto. El presente proyecto presenta el diseño y manufactura de un dispositivo para el tueste de granos para la elaboración de comidas típicas de la región, mediante un sistema semiautomático respetando el toque artesanal. El dispositivo desarrollado brinda seguridad al maniobrar, aumenta la producción, disminuye el tiempo de tostado y mejora la calidad del producto.

## **Metodología**

### **Proceso para dar seguimiento a la creación del dispositivo**

Para dar inicio con el proyecto fue necesario identificar el proceso de dar seguimiento a la creación del dispositivo basado en dar solución a las necesidades de los usuarios. Así mismo para saber que se puede y debe hacer para llevar a cabo un mejor desempeño. En la Figura 1 se describe el proceso:



**Figura 1 Proceso de dar respuesta a las necesidades**

A continuación se describirá detalladamente cada paso de este proceso.

- **Diseño e ingeniería:** En este proceso consiste en identificar y recabar toda la información necesaria para dar solución a las problemáticas o necesidades, así mismo verificar detalladamente todos los procesos para el desarrollo de cualquier dispositivo.
- **Petición o requerimiento por el cliente:** El cliente solicita la solución de alguna necesidad o requerimiento en un cierto proceso.
- **Junta con el cliente para solicitar información:** En este paso es necesario recolectar la mayor información, esto permitirá que en la siguiente reunión con el cliente se presente una propuesta completa, considerando las necesidades y especificaciones.
- **Elaboración de la propuesta en 3D:** Se elabora una propuesta para mostrar la propuesta general con el cliente, esto permite que el cliente tengan una visión de cómo podría quedar de forma general el dispositivo, cabe recalcar que está sujeto a modificaciones en caso de que el cliente quiera quitar o agregar alguna especificación.
- **Presentación de propuesta:** En la junta el cliente decidirá entre aceptar la propuesta, solicitar otra propuesta, o bien modificar mínimos detalles. Una vez aceptada la propuesta, el cliente manda una solicitud de cotización para que se continúe el proceso de la manufactura del prototipo. En caso de que el cliente no acepte la propuesta o bien modifique, se realizarán los cambios necesarios y se programará una nueva junta para las últimas modificaciones.
- **Entrega de cotización:** Con este paso, se entrega la cotización del proyecto para su manufactura.

## **Levantamiento de campo**

La industria artesanal en la región de Huauchinango se dedica a la elaboración productos alimenticios, entre los más destacados son: el mole poblano, los tamales en hoja de maíz, y en hoja de papatla, antojitos, pollo en chiltepín y encacahuatado y salsas (chile macho, verde, roja, de hormiga de san Juan). Para la elaboración de los productos alimenticios mencionados es necesario tostar los granos, el método utilizado actualmente es tostar los granos en un comal casero (barro o metal), para checar que los granos se estén tostando correctamente se debe revisar manualmente, por lo que existe riesgo de sufrir alguna quemadura. Para solventar los problemas mencionados, y en base a los procesos, se platica con el cliente para programar una entrevista para que especifique sus necesidades o requerimientos para mejorar algún proceso, con la finalidad de obtener un dispositivo el cual aparte de acelerar el proceso también tiene como objetivo el automatizar la producción. Además de reducir los problemas físicos que puede sufrir una persona dedicada a esta actividad productiva.

## Presentación de la propuesta

Se presenta el concepto modificado para que sea revisado y se corrobore si cumple con las características solicitadas, también puede no ser aceptado por cuestiones de ergonomía dado que para aprobar el dispositivo se contempla todo, para que sea un dispositivo capaz de realizar su función y así mismo que el operador que lo vaya a manipular lo haga de la mejor manera y lo realice de una manera fácil y rápida. Una vez trabajado en las observaciones se presentan todas las piezas detalladas para que se realice la última revisión y se verifique si se realizaron todos los cambios y ajustes necesarios para que prosiga a realizar la aprobación del diseño en 3D y los diseños de los circuitos. Para el diseño 3D del dispositivo tostadora se desarrolló en el software de diseño asistido por computadora SOLIDWORKS, como se muestra en la Figura 2.

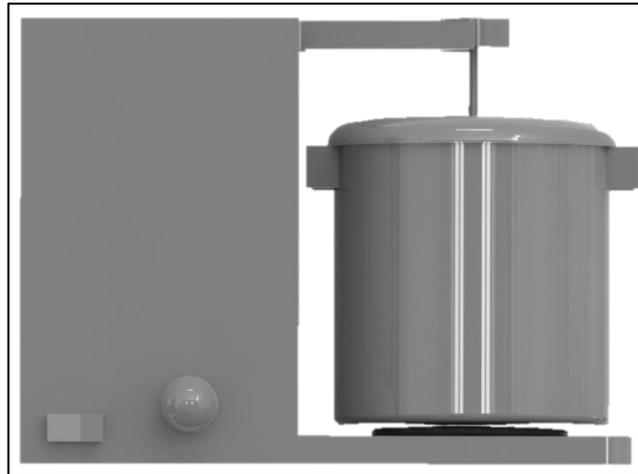


Figura 2. Ensamble final en SolidWorks

Para la realización de dispositivo se diseñó un circuito eléctrico que conforma la parte esencial del proyecto, empleando para este fin el software MULTISIM teniendo como resultado la Figura 3 en la que se muestra un circuito capaz de regular el voltaje de una resistencia térmica.

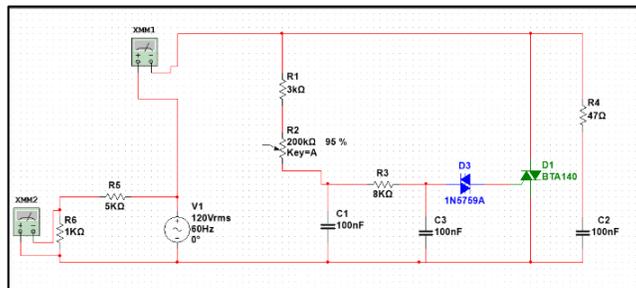
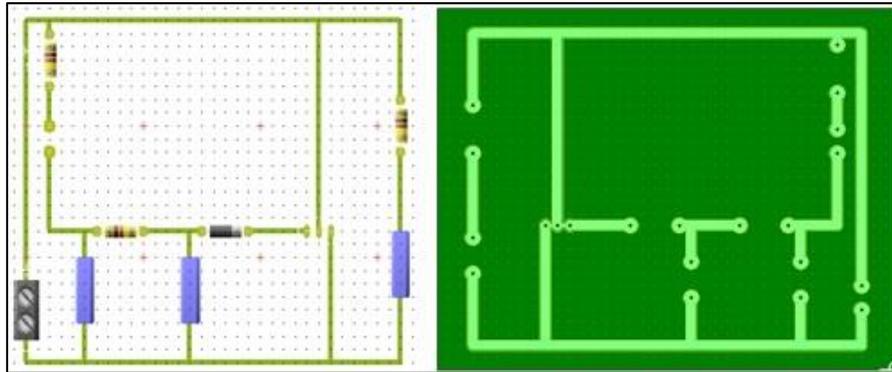


Figura 3. Diseño del circuito en MULTISIM

Posteriormente se diseñó las pistas donde se colocarán los componentes del circuito que dará vida al dispositivo usando los softwares para diseño de PCB's PCBWizard y Copercam resultando en lo expuesto en la Figura 4.



*Figura 4.* Diseño de las pistas en PCBWizard y en Copercam

Posteriormente se expone la lista de materiales necesarios para la automatización del dispositivo.

<b>Materiales</b>	<b>Especificación</b>
<b>3 Capacitores</b>	100 nF
<b>3 Resistencias</b>	3 k, 8 k, 47 k
<b>Triac</b>	BTA16
<b>Botón on/off</b>	120 v
<b>Diac</b>	s/e
<b>Socket</b>	Macho
<b>Potenciómetro</b>	220 K
<b>2 Conectores</b>	120 v
<b>Resistencia</b>	700 W
<b>Placa fenólica</b>	1 pz
<b>Foco</b>	120 v

*Tabla 1.* Componentes electrónicos.

## **Manufactura del dispositivo**

Posteriormente se optó por hacer el cuerpo principal del prototipo a base de lámina, se cortó y se armó la caja donde se encuentra los componentes electrónicos que le dan vida al dispositivo, así como una base de acero, con el fin de prevenir que se queme al contacto con la parrilla, así como una capa de pintura plateada como indican las normas. A continuación, se procedió a conjuntar la parte electrónica, la parte mecánica con el chasis para tener el producto final como se muestra en la Figura 5



Figura 5. Prototipo de Tuesta-free

Después se realizó la ficha de información técnica del dispositivo, como se muestra en la Figura 6, de acuerdo con lo especificado en las normas (Esteban, 2013) y (NMX-J-508-ANCE-2010)

FICHA TÉCNICA DE MAQUINARIA				
REALIZADO POR: Ouberez Vega Torres, Gonzalez, Hernandez				Fecha: 15/05/2018
MÁQUINA-EQUIPO	Tuesta-Free	UBICACIÓN	ITSN	
FABRICANTE	Tec-mecatronica	SECCIÓN	Mecatronica	
MODELO	01	CÓDIGO INVENTARIO	01	
MARCA	sin marca			
CARACTERÍSTICAS GENERALES				
PESO XXX	ALTUR A	ANCHO	LARGO	
	40 cm	25 cm	60 cm	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		FOTO DE LA MÁQUINA-EQUIPO		
Voltaje Nominal: 120v Frecuencia: 50/60 Hz Potencia del quemador: 700w potencia del motor: 3w				
<b>FUNCIÓN</b> Tuesta-Free es una maquina especializada en el tostado de chilepin y de frutos o semillas de características similares				

Figura 6. Ficha técnica del dispositivo

## Resultados y discusión

### Fase de pruebas del prototipo

Una vez elaborado el prototipo, se consideró las medidas de seguridad y se realizó su expediente correspondiente de acuerdo a la norma NOM-003-SCFI-2014, el cual consta de información técnica del producto, un manual de instrucciones, las normas aplicadas al mismo, los diagramas eléctricos utilizados, la contabilidad de costos, un listado de elementos esenciales con su descripción, señalización, así como las pruebas efectuadas en los mismos. Posteriormente realizaron varias pruebas de tuesta con el dispositivo, obteniendo el contenido descrito en la Tabla 2, en la cual contiene los tiempos requeridos para la obtención de un tostado medio de diferentes tipos de materias primas.

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempos sin el dispositivo</b>	<b>Tiempos con el dispositivo</b>
<b>Chiltepín</b>	1 Kg	20	15
<b>Nuez</b>	1 Kg	19	13
<b>Cacahuate</b>	1 Kg	15	9
<b>Pasas</b>	1 Kg	11	6
<b>Pepitas</b>	1 Kg	18	13

*Tabla 2.* Tiempos de cocción con el dispositivo

De acuerdo a lo observado se obtuvo un excelente desempeño del dispositivo, logrando disminuir el tiempo de cocción de diferentes materias primas. Como resultado final se obtuvo un producto totalmente funcional, que cumple con las normas requeridas para la república Mexicana, que satisface las necesidades de un grupo amplio de consumidores.

### **Costo del dispositivo**

Partiendo de la prueba piloto, se desarrolló un análisis de los costos de fabricación del dispositivo, como se muestra la Tabla 3, para presentarle al cliente, con la finalidad de financiar los materiales solicitados.

<b>Concepto</b>	<b>Subtotal</b>	<b>Total</b>
<b>Mano de obra</b>		\$250.00
<b>Materia prima</b>		\$2095.50
<b>Placa de aluminio</b>	\$500.00	
<b>Varilla</b>	\$30.00	
<b>Recipiente</b>	\$300.00	
<b>Placa de metal</b>	\$150.00	
<b>Bisagras</b>	\$30.00	
<b>Capacitores</b>	\$25.50	
<b>Disipador</b>	\$48.00	
<b>Resistencias</b>	\$30.00	
<b>Botón on/off</b>	\$50.00	
<b>Triac</b>	\$52.00	
<b>Diac</b>	\$15.00	
<b>Calentador</b>	\$300.00	
<b>Cable</b>	\$30.00	
<b>Motor</b>	\$300.00	
<b>Placa fenólica</b>	\$40.00	
<b>Fusible</b>	\$30.00	
<b>Socket</b>	\$25.00	
<b>Potenciómetro</b>	\$60.00	
<b>Conectores</b>	\$35.00	
<b>Foco</b>	\$45.00	
<b>Total</b>		\$2345.50

*Tabla 3.* Costo del dispositivo

Analizando los beneficios sobre la implementación de este dispositivo, el prototipo actualmente se encuentra en un cierto porcentaje de su automatización dado que respeta la característica artesanal en la elaboración de los productos. Como recomendación se sugiere que el diseño se pueda reestructurar haciéndolo más accesible en su costo según sea la necesidad.

## **Conclusiones**

El dispositivo desarrollado cumple con el objetivo principal de respetar el aspecto artesanal en la elaboración de productos, dado que combina la tradición y la automatización, cumpliendo los requerimientos necesarios para la elaboración de los productos.

Analizando los tiempos de cocción de diferentes tipos de granos con el dispositivo, se obtiene una reducción de un 32% de tiempo comparado con el tueste de manera artesanal, cumpliendo con el objetivo de optimizar el proceso de tueste y mejorar su calidad.

El dispositivo se puede manipular fácilmente, dado que no requiere de una vigilancia constante gracias a la automatización implementada, además se garantiza la seguridad del usuario previniendo accidentes como quemaduras durante el proceso de tostado.

La automatización del dispositivo en proceso de tueste de los granos, conlleva un poco de inversión económica, pero a la vez reduce los costos-tiempos de producción y garantiza un producto de mayor calidad.

## **Referencias**

- Arciniega, R. P., Mera Z. (2015). Maquina tostadora de maní para la industria artesanal con sistema semiautomático, Tesis: Universidad Técnica de Norte, Ecuador.
- Corazón de Puebla (2015). *Pueblos Mágicos*. Recuperado de <https://www.corazondepuebla.com.mx/pueblos-magicos/huauchinango/>
- Escalante F. (2015). Desarrollo de un prototipo de tostador de granos de cacao de 6 Kg/hora que funcione con energía solar concentrada. Tesis: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/6108>
- Esteban, A. U. (2013). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SCFI-2014, "PRODUCTOS ELÉCTRICOS-ESPECIFICACIONES DE SEGURIDAD."* [Comunicado de prensa]. Recuperado 4 mayo, 2018, de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5394047&fecha=28/05/2015](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5394047&fecha=28/05/2015)
- Mexicodesconocido (2017). Pueblo Mágico de Huauchinango, Puebla, recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=KvSFdAmM4ul>
- NMX-J-508-ANCE-2010. *Artefactos eléctricos-Requisitos de seguridad-Especificaciones y métodos de prueba*. Declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de noviembre de 2010.

NOM-024-SCFI-2013. *Información comercial para empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de agosto de 2013.

Pozo C., Ramírez, M. (2003). Diversidad e importancia de los chiles silvestres. I.er Simposio Regional sobre Chile Piquín: Avances de Investigación en Tecnología de Producción y Uso Racional del Recurso Silvestre. México.

# Sistema web para la evaluación de impactos ambientales en el cambio de uso de suelo

M.C. Cruz Mendoza<sup>1\*</sup>, C. Primero Huerta<sup>2</sup>, C. E. Domínguez Reyes<sup>3</sup>, M. Martínez Solís<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México/ Valle de Bravo, Valle de Bravo, 51200, Estado de México., México.

\*mariana.cm@vbravo.tecnm.mx

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México/ Valle de Bravo, Valle de Bravo, 51200, Estado de México., México.

\*cesar.ph@vbravo.tecnm.mx

<sup>3</sup>ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México/ Valle de Bravo, Valle de Bravo, 51200, Estado de México., México.

\*L201607010@vbravo.tecnm.mx

<sup>4</sup>ingeniería en Sistemas Computacionales, Tecnológico Nacional de México/ Valle de Bravo, Valle de Bravo, 51200, Estado de México., México.

\*L201607027@vbravo.tecnm.mx

## Resumen

Actualmente los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental hacen uso de metodologías tales como el Método de Leopold, Métodos cartográficos, Listados de Chequeo y el Método de Batalle para la identificación, valoración de impactos ambientales. Sin embargo, estas metodologías tienen tiempos de procesamiento poco eficientes por lo que surge la necesidad de crear un proceso que requiera el menor tiempo posible. Considerando esta problemática se desarrolló la estructura un sistema web basado en Modelo-Vista-Controlador con un diseño responsivo, para optimizar los plazos de ejecución, costos de realización y disminuir las posibilidades de errores, mejorando la capacidad de identificar y evaluar los impactos más significativos, organizando, sistematizando y almacenando la información. En la construcción del sistema se utilizó el lenguaje Unificado de Modelado "UML", para una representación esquemática del sistema y su funcionamiento antes de la implementación. Teniendo como resultado el sistema **EIASoft** software a la medida.

**Palabras clave:** Sistema Web, UML, MVC, Evaluación Ambiental.

## Abstract

Currently, Environmental Impact Assessment studies use methodologies such as the Leopold Method, Cartographic Methods, Checklists and the Battle Method for the identification and evaluation of environmental impacts. However, these methodologies have inefficient processing times, so there is a need to create a process that requires the least time possible. Taking this problem into account, the structure of a web system based on Model-View-Controller use developed with a responsive design, to optimize execution times, execution costs and reduce the possibilities of errors, improving the ability to identify and evaluate the most significant impacts, organizing, systematizing and storing the information. In the construction of the system, the Unified Modeling language "UML" for a schematic representation of the system and its operation before its implementation. Resulting in the EIASoft custom software system.

**Key words:** Web System, UML, MVC, Environmental Assessment.

## **Introducción**

Para realizar el cambio de suelo es necesario desarrollar un estudio técnico justificativo que determine el daño de los impactos, la orden es establecida por La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), deberá ser elaborado por una persona experta en el área que permita evaluar e identificar el proceso partiendo de una valoración para conocer la incidencia en el medio ambiente y juzgar que tan benéficos o perjudiciales son los efectos. Actualmente los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental hacen uso de metodologías tales como el Método de Leopold, Métodos cartográficos, Listados de Chequeo, Diagramas de flujo, Redes y el Método de Batalle para la identificación y valoración de impactos ambientales. Sin embargo, estas metodologías tienen tiempos de procesamiento poco eficientes por lo que surge la necesidad de crear un proceso que requiera el menor tiempo posible. Considerando esta problemática se desarrolló un sistema web basado en Modelo-Vista-Controlador con un diseño responsivo, para optimizar los plazos de ejecución, costos de realización y disminuir las posibilidades de errores, mejorando la capacidad de identificar, evaluar los impactos más significativos, organizando, sistematizando y almacenando la información para posteriormente generar un informe representado aquellos factores tienen un mayor impacto ambiental. Para la construcción del sistema se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado "UML", es el lenguaje de modelado de sistemas de software para realizar una representación esquemática del sistema y su funcionamiento antes de la implementación según (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2020). Teniendo como resultado el sistema **EIASoft** software a la medida. De ahí, la necesidad de avanzar en la generación de información de campo que permita hacer comparables los datos, no sólo con la finalidad de afinar las estimaciones del cambio de uso del suelo, sino también de obtener una serie de datos que sirva como base consensuada para futuras evaluaciones, agilizando el proceso de evaluación cada vez más y manipulación de la información. Se busca que se garantice, de la mejor manera posible, el equilibrio y las características del ambiente después de la puesta en operación del proyecto o actividad del objeto del estudio, colateralmente, preservar la salud y el bienestar del hombre, todo ello llevado a escenarios de largo plazo.

## **Metodología**

Las metodologías imponen un proceso disciplinado sobre el desarrollo de software con el fin de hacerlo más predecible y eficiente. (Expósito, 2008).

## **Datos (instrumentos de investigación)**

Se presentarán los factores ambientales que serán evaluados mediante un proceso de cambio de uso de suelo.

SUBSISTEMA BIÓTICO		SUBSISTEMA FÍSICO		SUBSISTEMA ANTRÓPICO	
Vegetación	Afectación a especies nativas Arbóreas	Agua	Deterioro de cuerpos de agua	Bienestar psicológico y espiritual	Admiración
Vegetación	Afectación a nativas arbustivas	Agua	Contaminación de aguas subterráneas	Bienestar psicológico y espiritual	Aislamiento, soledad
Vegetación	Afectación a nativas herbáceas	Microclima	Alteración de la temperatura	Bienestar psicológico y espiritual	Misterio
Vegetación	Afectación a nativas Epfitas	Microclima	Disminución de la humedad	Bienestar psicológico y espiritual	Integración con la naturaleza
Vegetación	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 flora	Atmósfera	Incremento de partículas suspendidas	Bienestar psicológico y espiritual	Recreación
Vegetación	Incremento flora exótica e invasora	Atmósfera	Ausencia de olores desagradables y gases tóxico	Social	Índice de Marginación
Fauna	Afectación a mamíferos medianos	Atmósfera	Aumento de ruido antrópico	Social	Calidad de vida
Fauna	Afectación a mamíferos pequeños	Suelo	Incremento de erosión	Social	Identidad cultural
Fauna	Afectación a aves residentes	Suelo	Alteración de condiciones físicoquímicas	Social	Seguridad y tranquilidad
Fauna	Afectación a aves migratorias	Suelo	Desestructuración de geomorfología	Económico	Dinamismo de la Economía local
Fauna	Afectación a reptiles	Paisaje	Integridad	Económico	Empleo
Fauna	Afectación a anfibios	Paisaje	Calidad estética	Económico	Ingresos
Fauna	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 fauna	Paisaje	Originalidad	Urbanismo	Crecimiento urbano ordenado
Fauna	Afectación a especies NOM-059-SEMARNAT-2010 fauna	Paisaje	Compatibilidad	Urbanismo	Diversidad de usos de suelo
Fauna	Fauna exótica e invasora	Paisaje	Vulnerabilidad	Urbanismo	Consolidación zona habitacional
Comunidad biótica	Alteración de cadenas alimenticias	Paisaje	Fragilidad	Urbanismo	Carreteras y caminos
Comunidad biótica	Perdida de conectividad	Paisaje	Espacios naturales		
Comunidad biótica	Disminución de capacidad de resiliencia	Paisaje	Presión Antropogénica		
		Paisaje	Integridad ANP's Federales		
		Paisaje	Integridad ANP's Estatales		

Figura 1. Factores ambientales, variables y subsistemas necesarios para la evaluación.

Escala de evaluación de cada factor.

Basada en criterios con una ponderación asignada para calcular mediante una fórmula el valor del impacto.

Signo		Momento (Mo)		Sinergia		Recuperabilidad (Re)	
Carácter	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor	Nivel	Valor
Beneficio	+	Inmediato: Tiempo transcurrido nulo.	4	Simple	1	Recuperable totalmente de forma inmediata	1
Perjudicial	-	Corto plazo: inferior a un año	4	Sinérgico	2	Recuperable totalmente a mediano plazo	2
		Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2	Muy Sinérgico	4	Mitigable	4
Intensidad (In).		Largo plazo: más de 5 años	1			Irrecuperable	8
Nivel	Valor	Persistencia (Pe)		Acumulación		Certidumbre(o naturaleza)	
Afección mínima	1	Nivel	Valor	Simple	1	Nivel	Valor
Situaciones intermedias	2 a 11						
Destrucción total	12	Efecto fugaz: menos de un año	1	Acumulativo	4	Improbable	1
		Efecto temporal: entre 1 y 10 años.	2			Probable	2
Extensión (Ex)		Efecto permanente: Superior a los 10 años.	4	Efecto		Nulo	0
Nivel	Valor	Reversibilidad		Nivel	Valor		
Puntual: efecto muy localizado	1			Directo	4	Formula: Importancia de Impacto Ambiental	
Parcial	2	Nivel	Valor	Indirecto	1	I = ± (In+Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Acu+Efec+Per+Rec+Ce)	
Total: influencia generalizada	8	Corto	1	Periodicidad			
		Mediano	2	Nivel	Valor		
		Irreversible	4	Irregular	1		
				Periódico	2		
				Continuo	4		

Figura 2 . Escala de criterios que definirán el impacto de los factores ambientales mediante la fórmula de “Importancia del impacto ambiental”.

## Análisis de datos

El diseño de interfaces Web es un tema complejo en el que no sólo intervienen procesos de diseño gráfico y programación, sino que también resultan imprescindibles aspectos de la arquitectura de la información, navegación, funcionalidad y, sobre todo, de la usabilidad. (Camarena Sagrado, Trueba Espinosa , Martínez Reyes , & López García, 2012). El desarrollo de aplicaciones web hace referencia a las metodologías, técnicas y

herramientas que se utilizan para el desarrollo de sistemas complejos, en los que se apoya la evaluación, diseño, desarrollo e implementación.

Se realizará un análisis previo para identificar la estructura de la base de datos que tendrá el sistema para el almacenamiento de la información.

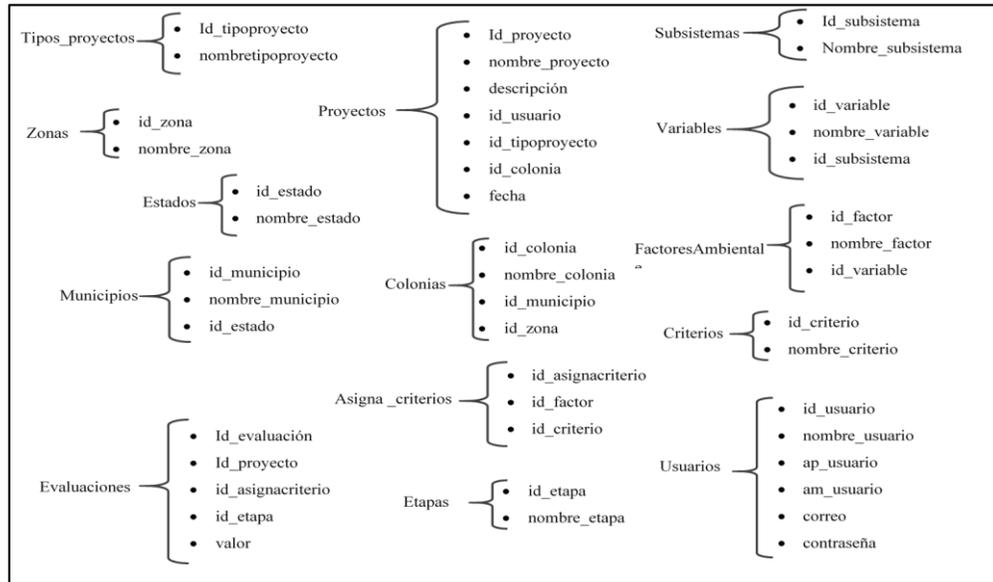


Figura 3. Análisis previo de datos para la implementación del sistema, autoría propia

La estructura de la base de datos quedará de la siguiente manera:

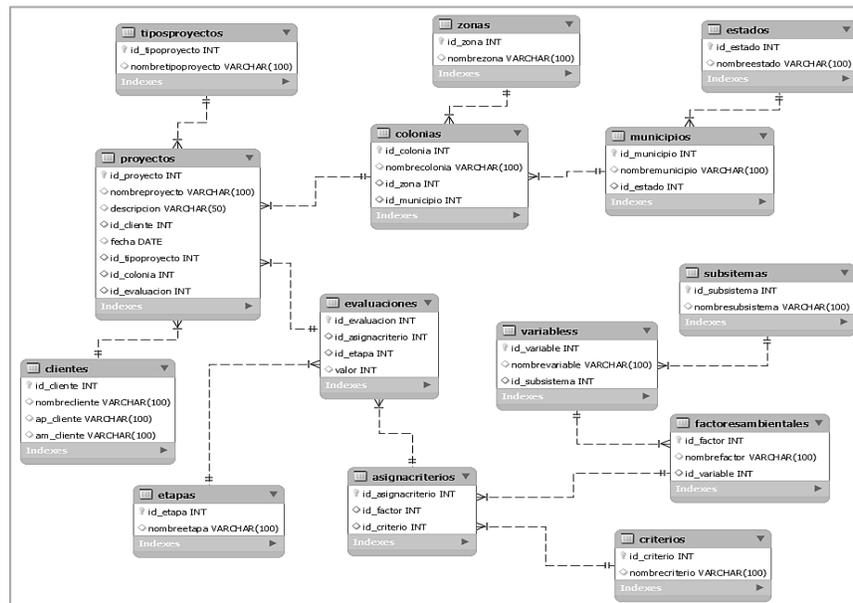


Figura 4. Estructura de la base de datos del sistema mediante un modelo Relacional, autoría propia.

## Herramientas de Desarrollo Web

Las aplicaciones web han sido un factor muy importante para la evolución de los distintos negocios por los muchos beneficios, como es la agilización de procesos, reducción de tiempos, optimización de recursos, entre otros. Para determinar qué herramientas se utilizarán en el desarrollo del sistema se procederá a realizar una comparación entre las posibles opciones con la finalidad de elegir el óptimo y adaptable.

Laravel						Zend						Symfony					
	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	
Características	Entiende la funcionalidad principal de laravel usando extensiones.		Utiliza un framework php orientado a objetos con una arquitectura MVC.		Utiliza un Framework altamente flexible que te permite configurar componentes individuales.		Aprende a usar la plataforma a través de su excelente documentación.										
	Ejecuta tareas de forma asíncrona en segundo plano para mejorar el rendimiento.	18%	Reutiliza tu código gracias al diseño de la plataforma. Usa solo los componentes que desees e ignora todo lo demás.	15%												18%	
	Posee un controlador que se encarga de manejar todas las peticiones del cliente y gestionar su ciclo de vida.																
MVC	Se puede usar para arquitectura MVC	9%	Se puede usar para arquitectura MVC	9%	Se puede usar para arquitectura MVC	9%										9%	
Licencia	MIT	8%	ECD	7%	MIT	8%											
	Curva de aprendizaje	Mediana	9%	Mediana	8%	Difícil	7%										
Compatibilidad con JS	Permite introducir JavaScript en la página	10%	Muy Básicamente	7%	Muy básicamente	7%											
Documentación	Documentación Buena	18%	Variada	18%	Documentación muy buena	19%											
Compatibilidad con Bootstrap	Se puede integrar con Bootstrap para realizar aplicaciones responsivas	10%	No es compatible	5%	Se puede integrar con Bootstrap	9%											
Configuración	Fácil	10%	Mediana	8%	Mediana	8%											
Total, de Porcentaje asignado		92%		77%		85%											

Netbeans						PhpStorm						Atom					
	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	Descripción	peso	
Características	Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles).	8%	Asistencia de código inteligente Posee verificación de código, refactorización rápida y segura. Utiliza FTP, GIT Y la BD.	10%	Integración con git, funciones extras y una interfaz muy personalizable.	8%											
	Editor	Posee un editor de texto muy intuitivo con la sintaxis y autocompletado.	8%	Posee un editor de texto muy intuitivo con la sintaxis y autocompletado. Además de que hace un resúmen de la sintaxis.	9%	Posee un editor de texto personalizado con la sintaxis menos compleja.	9%										
Controlador de versiones	No posee CVS	7%	Git, SVN, Mercurial, BD's y SQL.	10%	Gitub, java, c/c++, PHP, Python	7%											
Interfaz	Interfaz muy intuitiva y fácil de us	7%	Interfaz intuitiva y compleja fácil de usar.	9%	Interfaz intuitiva y compleja fácil de usar y personalizable.	8%											
Configuración	La configuración es menos compleja que en los otros IDE's	8%	La configuración es más compleja debes de contar con una licencia.	10%	La configuración es menos compleja que en los otros IDE's	8%											
Robustez	Es más robusto y estable que los otros IDE's	7%	Robusto	8%	Presenta limitaciones en proyectos complejos	9%											
Conectividad Con BD's	La integración MySQL y Postgresql es optima y además se puede conectar bibliotecas entre proyectos dependientes.	7%	Permite la conexión con base de datos externas.	10%	Permite la conexión con base de datos externas.	7%											
Programación Distribuida	Es muy útil para proyectos que usen programación distribuida	9%	Es muy útil para proyectos que usen programación distribuida	8%	Limitado para proyectos de programación distribuida.	8%											
Tiempo de ejecución	50s a 1 minuto.	8%	15 s	9%	30s	9%											
Curva de aprendizaje	Compleja	8%	Mediana	9%	Mediana	8%											
Total, de Porcentaje asignado		77%		92%		81%											

A)

B)

Figura 5 Comparación de A) Frameworks B) IDE para el desarrollo del sistema llegando a la conclusión de que el framework que más se adapta a las necesidades es Laravel junto con el IDE de desarrollo PhpStorm, autoría propia.

Estas son algunas otras herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.

**JavaScript:** es un lenguaje de “scripting” (una programación ligera) interpretado por casi todos los navegadores, que permite añadir a las páginas web efectos y funciones adicionales a los contemplados en el estándar HTML. (contributors, 2019)

**PHP:** Lo que distingue a PHP de algo del lado del cliente como JavaScript es que el código es ejecutado en el servidor, generando HTML y enviándolo al cliente. El cliente recibirá el resultado de ejecutar el script, aunque no se sabrá el código subyacente que era. El servidor web puede ser configurado incluso para que procese todos los ficheros HTML con PHP, por lo que no hay manera de que los usuarios puedan saber qué p se procesa detrás de su vista. (Achour, Richter, Seguy, & Dovgal, 2018)

**Bootstrap:** Es un kit de herramientas de código abierto que trabaja con HTML, CSS y JS. Sirve para la creación de prototipos rápidamente o cree toda su aplicación con variables y mixins Sass, sistema de cuadrícula receptiva, componentes recopilados extensos y complementos potentes creados en jQuery. (Bootstrap, 2019).

## Planteamiento de Arquitectura de la aplicación

El paradigma modelo vista controlador (MCV) es un patrón de diseño que separa el código en tres capas.

1. Modelo: Gestiona todo lo relacionado con la información y la iteración con los datos de nuestra aplicación. Todas las peticiones de acceso a los datos pasarán por esta capa.
2. Controlador: Une la vista y el modelo. El usuario solicitará información por medio de la vista y esta hará la petición al controlador. Posteriormente, este, realizará la petición al modelo.
3. Vista: Es la capa que mostrará la información solicitada por el usuario con un formato necesario para ser interpretado por el navegador. También la parte de la aplicación donde el usuario puede solicitar más información.

Lenguaje Unificado de Modelado “UML”, es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Se lo puede definir como un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. (Gandarillas, 2017).

## Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes asignan la vista lógica de las clases del proyecto a los archivos que contienen el código fuente en el que se implementa la lógica. (Altova Diagramas de componentes UML, 2020)

Los Diagramas de Componentes ilustran las piezas del software, controladores embebidos, etc. que conformarán un sistema. A continuación, el diagrama muestra cómo colaboran las distintas capas que componen la arquitectura de desarrollo del sistema en el patrón MVC.

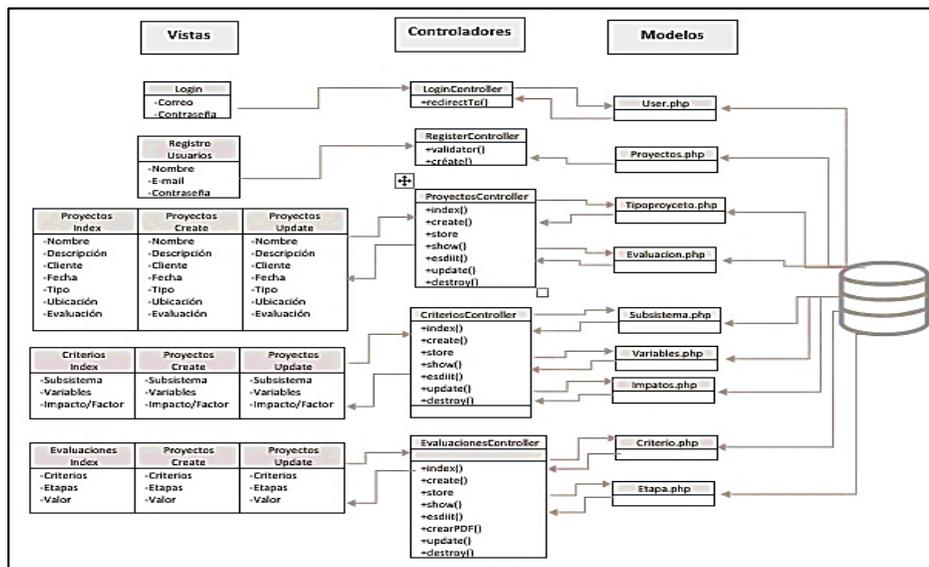


Figura 6. Representación de diagrama de componentes del sistema, autoría propia.

## Diagramas de casos de uso del sistema

Los diagramas de uso se suelen utilizar en el modelado del sistema desde el punto de vista de sus usuarios para representar las acciones que realiza cada tipo de usuario. (Berzal, 2015)

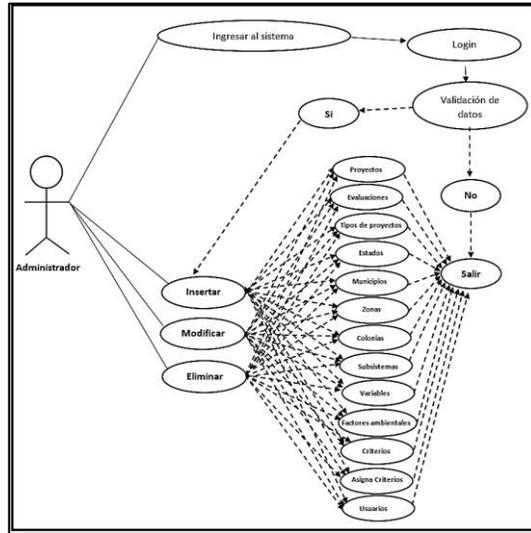


Figura 7. Representación de acciones por parte del administrador encargado de insertar, modificar y eliminar datos respecto a catálogos, evaluaciones, usuarios y proyectos, autoría propia.

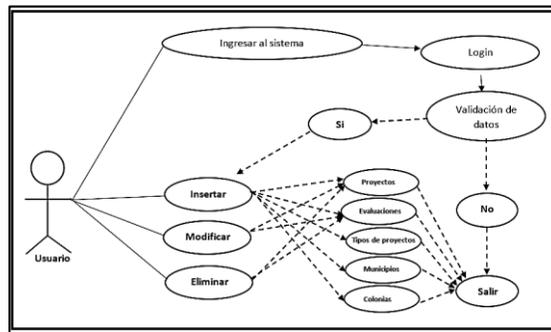


Figura 8. Representación de acciones por parte del usuario final, autoría propia.

### Diagrama de actividades

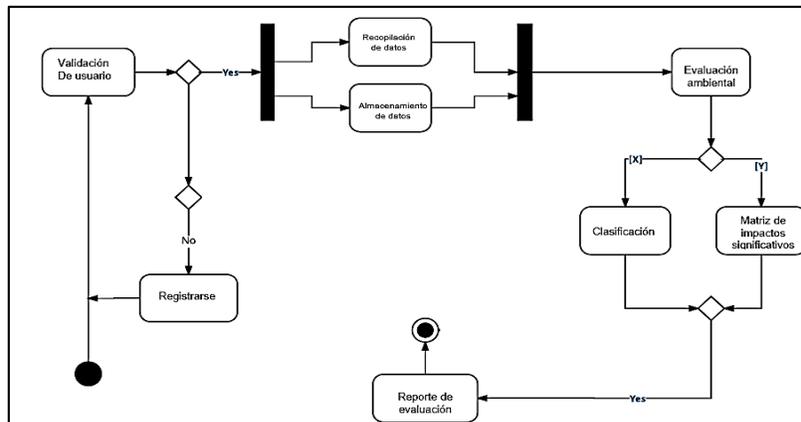


Figura 9. Diagrama de actividades del sistema, autoría propia.

El sistema plantea una optimización de tiempos, los usuarios deberán identificarse o en su caso registrarse para poder realizar evaluaciones de varios proyectos, procederán a recolectar los datos y evaluarlos, posteriormente se plantea crear un apartado que clasifique la información en aquellos factores ambientales que poseen un significativo impacto y generar un reporte.

## Resultados y discusión

Es de gran importancia considerar todos los factores que influyen en la creación del sistema, tener planteada la estructura de la base de datos, identificar las herramientas de desarrollo, definir una arquitectura de la aplicación además de identificar las acciones que el usuario podrá realizar, especificar las actividades mediante un diagrama y posteriormente implementar el sistema.

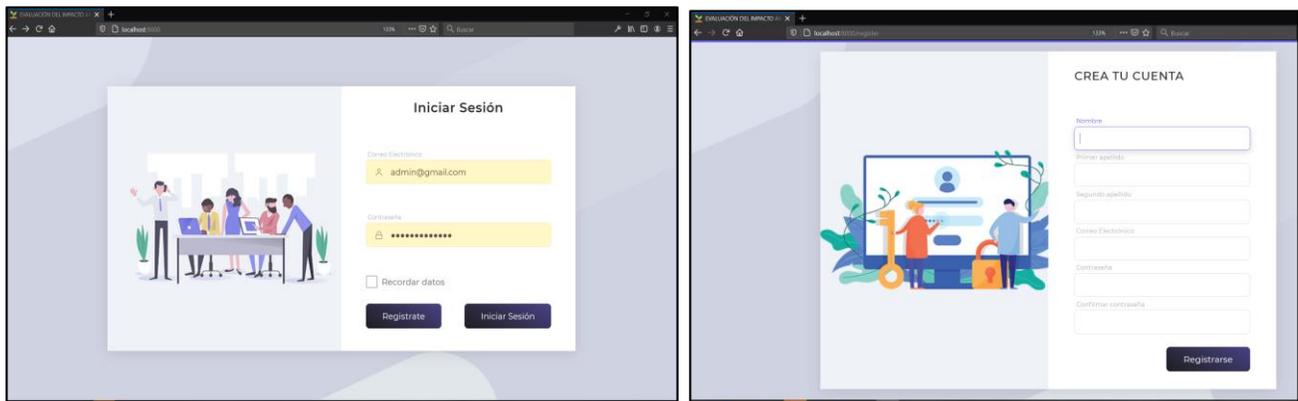


Figura 10. Identificación y registros de nuevos usuarios para acceder al sistema y realizar la evaluación correspondiente.

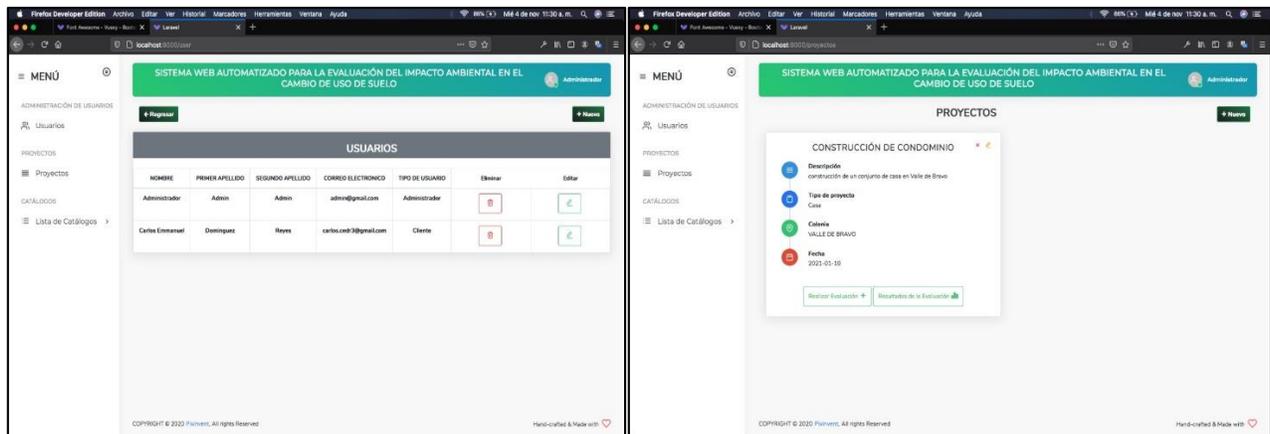


Figura 11. Interfaz para el alta de nuevos proyectos y datos necesarios para la evaluación es la interfaz principal del usuario.

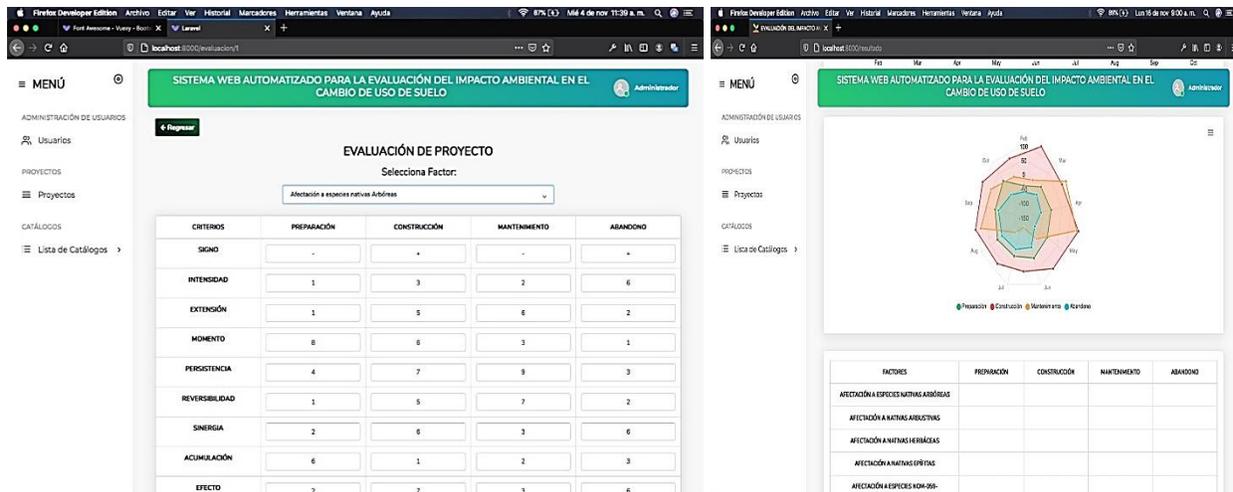


Figura 12. Interfaz de la evaluación y resultados de esta con la implementación de gráficas para una mejor interpretación de los datos.

## Análisis de resultados

La evaluación de impactos ambientales en el cambio de uso de suelo representa una demanda de altos índices de tiempo para su elaboración por lo cual se considera un proceso tardío y poco eficiente, en la actualidad este proceso se lleva mediante el llenado de hojas. En este artículo se presentó una serie los pasos y métodos que permite analizar la estructura del sistema mediante el Lenguaje Unificado de Modelado “UML”, es el lenguaje de modelado de sistemas de software, para visualizar, especificar, construir y documentar el sistema que permitirá mejorar el proceso además de optimizar los plazos de ejecución, costos de realización y disminuir las posibilidades de errores, mejorando la capacidad de identificar, evaluar los impactos más significativos de dicha evaluación.

## Conclusiones

Se identificó que el sistema ayudó a mejorar el proceso de evaluación en cuanto a tiempo y recursos económicos mediante la aplicación de pruebas piloto concluyendo que los pasos a seguir para su construcción fueron de gran ayuda ya que permiten identificar los componentes principales. Enfatizando los puntos de mayor importancia, comenzando por el análisis de datos e información, para posteriormente diseñar la estructura de la base de datos, a continuación se establecieron las herramientas para el desarrollo del sistema, mediante una tabla de comparaciones donde se llegó a la conclusión de que son las más adaptables, por consecuencia se realizó el planteamiento de la arquitectura del sistema desarrollando así un diagrama de componentes, después se diseñaron los diagramas de casos de uso que muestran las actividades que se deben llevar a cabo las entidades correspondientes para mejorar el proceso y finalmente el diagrama de actividades determina todo el comportamiento del sistema. Por otra parte, el sistema permitió elaborar todas las actividades del proceso de evaluación para el cambio de uso de suelo en un tiempo mínimo además de que los datos pueden ser utilizados nuevamente para futuras evaluaciones.

## Referencias

Achour, M., Richter, G., Seguy, D., & Dovgal, A. (2018). *Manual de PHP*. (Copyright) Recuperado el 2020 de 07 de 24, de PHP: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

*Altova Diagramas de componentes UML.* (2020). Recuperado el 07 de 07 de 2020, de <https://www.altova.com/es/umodel/component-diagrams>

Berzal, F. (2015). *El lenguaje Unificado de Modelado (UML)*. Recuperado el 07 de 07 de 2020, de <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>

Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (10 de 10 de 2020). *El lenguaje Unificado de Modelado (UML)*. Obtenido de El lenguaje Unificado de Modelado (UML): <http://elvex.ugr.es/decsai/java/pdf/3E-UML.pdf>

*Bootstrap.* (2019). Obtenido de Bootstrap: <https://getbootstrap.com>

Camarena Sagrado, J. G., Trueba Espinosa, A., Martínez Reyes, M., & López García, M. d. (2012). Automatización de la codificación del patrón modelo vista controlador (MVC) en proyectos orientados a la Web. *Ciencia Ergo Sum*, 19(3), 239-250.

contributors, M. (11 de Mayo de 2019). *Creasik*. Recuperado el 2020 de 07 de 24, de What is JavaScript: [https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/Qué\\_es\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/Qué_es_JavaScript)

Expósito, E. D. (2008). Metodologías de desarrollo de software. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 2(3).

Gandarillas, A. (2017). *Metodologías para el desarrollo y mantenimiento de software y sistemas de información*. Recuperado el 07 de 07 de 2020, de <https://metodologia.es/uml/>

*Maquetación Web.* (s.f.). (EcuRed) Recuperado el 24 de 07 de 2020, de [https://www.ecured.cu/Maquetaci%C3%B3n\\_web](https://www.ecured.cu/Maquetaci%C3%B3n_web)

Viquez, J. U. (s.f.). Programación de Operaciones. En J. U. Viquez, *Programación de Operaciones*. Costa Rica: EUED.

# **Estado del arte sobre arquitecturas IoT para el desarrollo de Software**

*C. Trevera Dávila<sup>1\*</sup>, J.J Hernández Mora<sup>2</sup>, M.G Pintor Juárez<sup>3</sup>, J. Ramos Ramos<sup>4</sup>, A. Trevera Dávila<sup>5</sup>*

*<sup>1</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. ,*

*[c.trevera.davila@hotmail.com](mailto:c.trevera.davila@hotmail.com)*

*<sup>2</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. , [c.trevera.davila@hotmail.com](mailto:c.trevera.davila@hotmail.com)., [juan.hm@apizaco.tecnm.mx](mailto:juan.hm@apizaco.tecnm.mx)*

*<sup>3</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. , [c.trevera.davila@hotmail.com](mailto:c.trevera.davila@hotmail.com) [marylup107@gmail.com](mailto:marylup107@gmail.com)*

*<sup>4</sup> DEPI, Tecnológico Nacional de México / IT. Apizaco, Carretera Apizaco Tzompantepec S/N, C.P. 90300, Apizaco Tlaxcala., México. , [c.trevera.davila@hotmail.com](mailto:c.trevera.davila@hotmail.com),*

*[juan.rr@apizaco.tecnm.mx](mailto:juan.rr@apizaco.tecnm.mx)*

*<sup>5</sup>Departamento Económico-Administrativo, Universidad del Altiplano, Calle Eucalipto no. 1, C.P. 90102, Tlaxcala Tlaxcala., México.,*

*[Trev.davila@gmail.com](mailto:Trev.davila@gmail.com)*

## **Resumen**

Los tiempos que se están presentando han hecho que los avances tecnológicos que existían se aceleren de manera exponencial, y el internet de las cosas no esta exento, la manera en que se desarrollan proyectos a cambiando y evolucionado, ahora es necesario conocer las diferentes maneras y plataformas que existen para desarrollar proyectos en este ámbito, que pueden ir desde arquitecturas básicas como lo es el modelo en capas o mas avanzadas y actuales como lo es la arquitectura *Serverless*, el presente articulo muestra una recapitulación de los diferentes tipos de arquitecturas implementadas en proyectos de Internet de las cosas, mostrando las características de cada uno.

**Palabras clave:** *Internet de las cosas, arquitectura de software, serverless*

## **Abstract**

The times that are being presented have made the technological advances that existed accelerate exponentially, and the internet of things is not exempt, the way in which projects are developed has changed and evolved, now it is necessary to know the different ways and platforms that exist to develop projects in this area, which can range from basic architectures such as the layered model or more advanced and current such as the *Serverless* architecture, this article shows a recapitulation of the different types of architectures implemented in projects of the Internet of things, showing the characteristics of each one.

**Key words:** *Internet of things, software architecture*

## **Introducción**

Actualmente diversas empresas ofrecen soluciones tecnológicas basadas en el Internet de las Cosas (IoT), ya que es considerado como uno de los más importantes desarrollos tecnológicos de esta década. El IoT permite a las empresas ofrecer experiencias personalizadas a sus clientes y usuarios, utilizando sistemas que permiten la conectividad entre dispositivos físicos y digitales a través de una red segura de comunicación máquina a máquina (M2M), para convertir un objeto en inteligente a partir de sensores, que recolectan datos para tratarlos y convertirlos en información útil. A partir de la conexión de dispositivos, sensores, redes avanzadas de comunicación y procesos basados en el *Big Data* que hacen posible el almacenamiento y procesamiento de los datos.

Para lograr implementar soluciones tecnológicas exitosas con IoT es indispensable diseñar una arquitectura IoT que permita conectar cadenas de dispositivos híper conectados que recolecten y procesen información de diferentes entornos del mundo real. Las arquitecturas IoT deben cumplir con ciertos requerimientos que permitan que sea una tecnología dinámica, distribuida, eficiente, escalable y segura. En estas arquitecturas interactúan sensores inteligentes, dispositivos que funcionan como un puente de enlace para el envío de datos y plataformas que resguarden los datos para su interpretación en tiempo real. Los sensores capturan métricas de movimiento, iluminación, temperatura, vibraciones, velocidad, humedad o presión de un cuerpo.

En este artículo se presenta un análisis de el estado del arte de las diferentes arquitecturas IoT utilizadas para el desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas. También se examinan las diferentes combinaciones de tecnologías y de capas utilizadas para considerar un escenario completo del IoT. Este estado del arte de las arquitecturas IoT, pretende facilitar el análisis y la comprensión de estas, con el fin de tener bases para crear arquitecturas para IoT que cumpla con los requisitos necesarios para soportar y asegurar el correcto procesamiento de la información, tomando como base las diferentes aplicaciones de estas arquitecturas en los diferentes proyectos para los cuales fueran creadas.

## **Estado del arte como suma de conocimientos en el IoT**

Colomé & Femenia (2018) mencionan que “el estado del arte es la suma de conocimientos existentes al momento de realizar el estudio de la temática en cuestión”. Varios autores han realizado diversos tipos de arquitecturas para la implementación de proyectos de internet de las cosas, algunos utilizando herramientas en la nube llamadas plataformas como servicios (PaaS) por ejemplo *IoT Core* propiedad de Amazon o *IoT hub* de Microsoft Azure.

(Benitez, Anias & Plasencia, 2016) comentan que una arquitectura de software enfocada a IoT debe cumplir los siguientes puntos:

- Permitir la escalabilidad, ampliación y soporte a nuevas tecnologías que se generan al pasar el tiempo.
- Que el modelo pueda ser replicable en arquitecturas más específicas.
- Debe ser una arquitectura horizontal, con el fin que permita un crecimiento con otras áreas de conocimiento que estén involucradas con el IoT.

## **Modelo básico de Arquitectura Internet de las Cosas**

En la figura 1 se muestra la arquitectura que en (Benitez, et al. 2016) proponen, en la cual se observa como crean las capas de: Dispositivos, Gateway, Red, Nube/centro de datos, Aplicaciones, gestión

y seguridad. La capa inferior del modelo propuesto muestra los sensores y dispositivos que se encargan de obtener la información del mundo real, esta capa se encuentra enlazada a otras dos capas, Gateway y red, aunque la comunicación no es de manera escalable, ya que en (Benitez, et al.) consideran que existen dispositivos que cuentan con la habilidad de comunicarse a la capa de red sin la necesidad de utilizar una puerta de enlace como la que se propone en la capa de Gateway.

La capa de red se encuentra conectada con la capa de nube/centro de datos, en dicha capa se realiza el procesamiento y almacenamiento de los datos obtenidos en la capa de dispositivos, a su vez la capa de nube y red se encuentra conectada con la capa de aplicaciones, en la cual se visualizan los datos procesados en la capa anterior, y en la cual los usuarios son capaces de interactuar con los sensores o actuadores ubicados en la capa de dispositivos.



Figura 1. Arquitectura IoT de Benitez, Anias, Plasencia (2016)

Como se muestra en la figura uno, la propuesta de (Benitez, et al.) aumenta el número de capas, separando la gestión y la seguridad, esto con el fin de lograr una mejor calidad y mantenimiento de los sistemas desarrollados, aunque estas capas se encuentran relacionadas con todo el modelo, se necesita de personal que cuente con los conocimientos en casi todas las capas.

## Arquitectura PLC

Hsieh & Lai, (2011) comentan acerca de una arquitectura para IoT basada en PLC y comunicaciones de tercera generación (3G), ya que se debe contar con un modelo arquitectónico con redes escalonadas que admitan *things* y usuarios. Además, menciona que las redes 3G proporcionan banda ancha y un ancho de banda que da acceso a redes inalámbricas ubicuas, el avance significativo de dicha información se encuentra en el traslado de la información a través de comunicación por la línea de poder o PLC (**power line communication** por sus siglas en inglés). La integración de la arquitectura que proponen (Hsieh & Lai, 2011) se observa en la figura 2, se realiza mediante RFID, PLC y una conexión de red 3G, en la cual se transmite video en alta definición (**High Definition por sus siglas en inglés**), PLC es por donde se transmite la información utilizando las

capas del modelo OSI, mencionando que la red 3G proporciona bajos costos de comunicación y un ancho de banda estable.

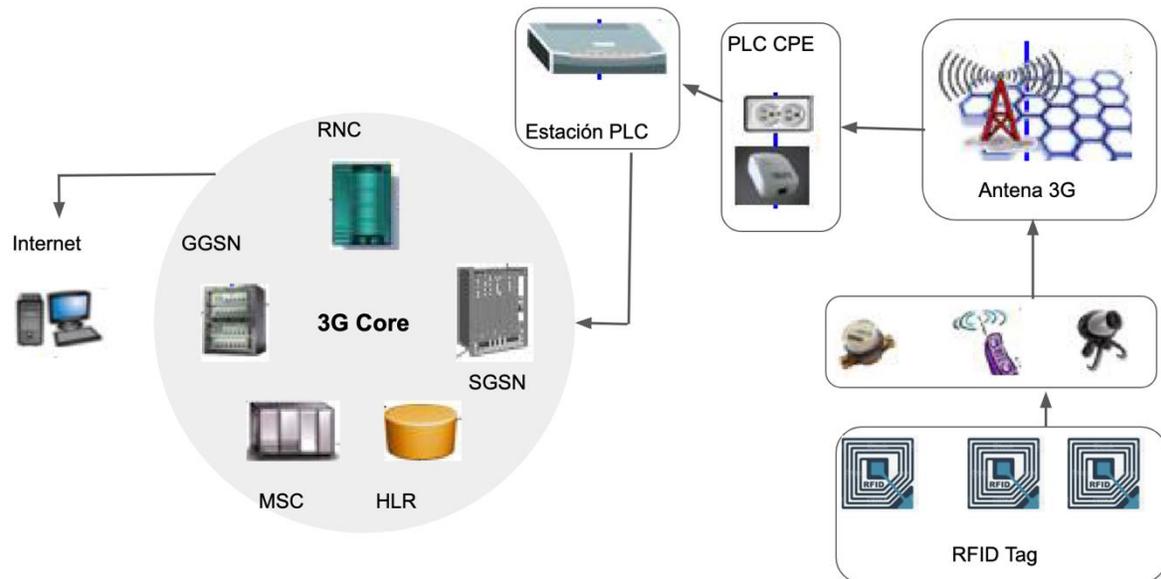


Figura 2. Arquitectura PLC de Hsieh & Lai, (2011)

(Hsieh & Lai) llegan a la conclusión en la que se muestra que una arquitectura PLC implementada ahorra costos en la creación de la infraestructura de red, además de mencionar que PLC muestra sus ventajas al convertirse en una solución por las limitantes de distancia que presentan otros tipos de comunicación, además de generar algunas ventajas en la capa de presentación, por lo que concluyen que dicho modelo es prometedor para futuras aplicaciones de IoT.

## Cómputo en la neblina (Fog computing)

(Lopez Pena & Munoz Fernandez, 2019) menciona que los nuevos paradigmas y retos que se presentan actualmente conllevan al uso de *frameworks* los cuales involucran el uso de tecnologías, sistemas y dispositivos. Además de realizar énfasis en la topología del internet de las cosas, uno de los conceptos que propone es la utilización del cómputo en la neblina o **fog/edge computing**, el cual muestra como se logra un mejor desempeño, los pasos y elementos que propone (Lopez Pena & Munoz Fernandez, 2019) son los siguientes:

- Transparencia en el paradigma de cómputo en la neblina.
- Administración de la topología de internet de las cosas.
- Automatización e integración en la visualización de sistemas de IoT.

La arquitectura que propone (Lopez Pena & Munoz Fernandez, 2019) se muestra en la figura 3, la cual se basa en las siguientes capas:

- Capa Física: Es la zona donde se encuentran los dispositivos y sensores que captan la información del mundo real.

- Entidad del dispositivo inteligente: En esta capa se encuentran los dispositivos de nueva generación que se crean para facilitar el trabajo de los dispositivos IoT, que no solo incluye sensores o actuadores, si no que también incluye *routers*, Puntos de acceso o cualquier dispositivo para realizar la conexión y el envío de información.
- Entidad de recuperación de datos IoT: Dicha capa es la encargada de realizar las peticiones de entrada de los datos que son almacenados, y los protocolos que se manejan son distintos a los dispositivos.
- Identidad de enrutamiento dinámico: es una de las capas mas importantes de esta arquitectura, debido a que es la encargada del transporte de datos, es la pieza clave entre el enrutamiento de los nodos en nube como los nodos de los dispositivos IoT, y se ve afectado por factores como el *streaming* en el envío de datos, así como el tratamiento de estos.
- Administración en la topología IoT: es la encargada de ver el uso de los recursos de los dispositivos que se utilizan tanto los nodos de *cloud* o nube como la de los dispositivos.

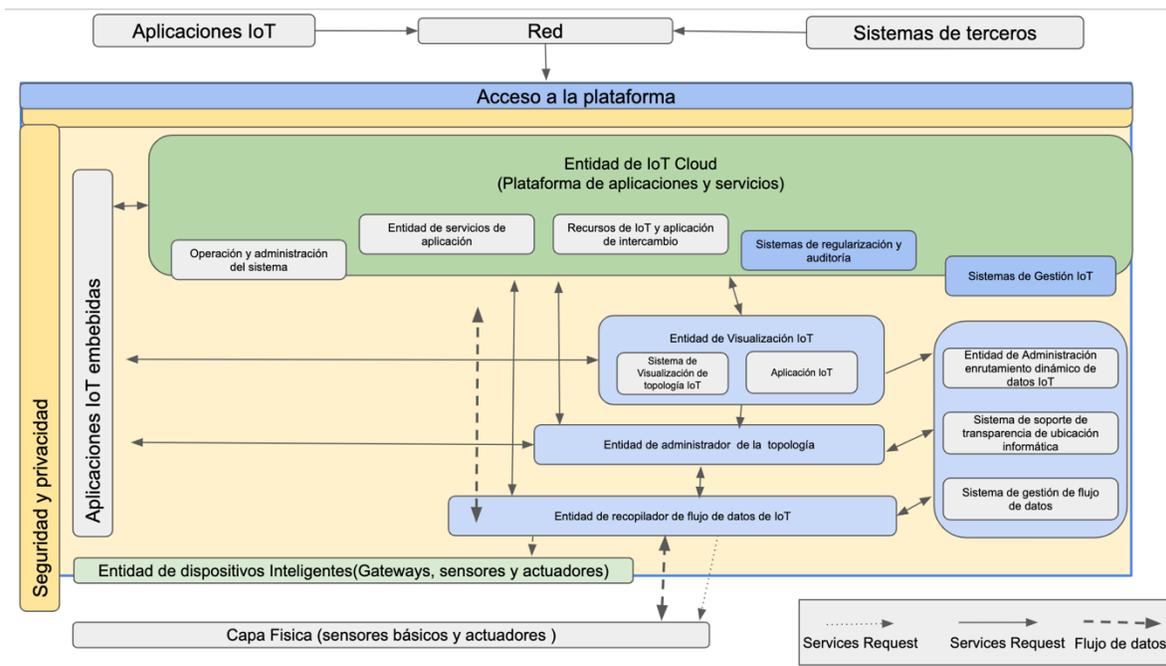


Figura 3. Arquitectura IoT por Lopez Pena, Munoz Fernandez, 2019.

## Arquitectura SOA

(Seda et al., 2019) proponen una manera diferente de realizar arquitecturas para IoT, basado en el uso de Software como servicio, en el cual se administra cada servicio en microservicios independientes, utilizando tecnologías como las API Gateway con GraphQL, esta arquitectura según los autores no se caracteriza por el alto rendimiento que alcanza, pero ayuda en gran medida en la escalabilidad, *testing*, abstracción y costo en el desarrollo. Esta arquitectura se puede ver en la figura 4.

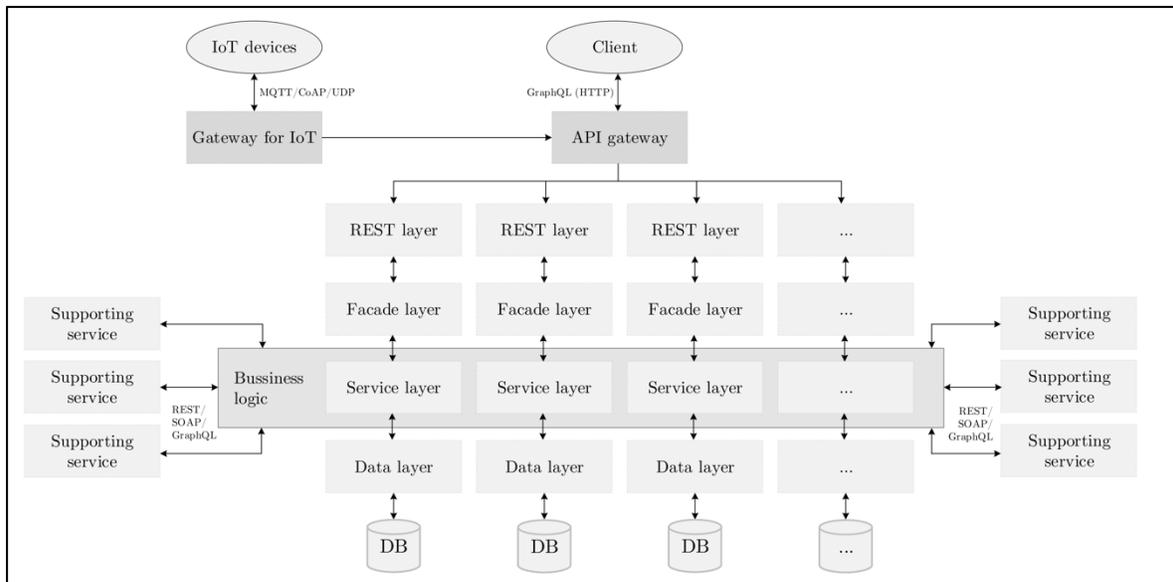


Figura 4. Arquitectura SOA IoT por Seda et al., 2019

El uso de servicios REST que mencionan (Seda et al., 2019) lo realiza con el fin de utilizar las bondades y beneficios que ofrece el servicio, además de mantener facilidad de uso con lenguajes de consultas GraphQL, sin olvidar la facilidad de mantenimiento que otorga los servicios SOA, se puede decir que utiliza las ventajas de las herramientas actuales en el desarrollo de sistemas embebidos o web en proyectos y soluciones enfocada al internet de las cosas.

Además de los trabajos que se presentan existen manuales o guías de apoyo para los desarrolladores proporcionadas oficialmente por Amazon, en las cuales menciona algunas de las ventajas y características que realiza su plataforma de nube llamada *Amazon Web Services*, donde presenta el manual "Enfoques de Aws IoT", donde muestra los pasos y metodologías para asegurar un compartimiento correcto de sus servicios para la resolución de proyectos relacionados con internet de las cosas.

## Arquitectura Centralizada

(Aloi et al., 2017) proponen una arquitectura, la cual se centraliza en utilizar dispositivos móviles o *Smartphones*, ya que estos pueden funcionar como *Gateway*, procesadores de información y tableros de control, dicha arquitectura presenta complicaciones en el consumo de energía, la arquitectura que propone los autores se muestra en la figura 5.



Figura 5. Arquitectura IoT Centralizada por Aloï et al., 2017

Como se observa en la figura 5 (Aloï et al., 2017) centran toda la arquitectura en un *Smartphone*, lo cual otorga beneficios, por ejemplo la reducción de costos en la adquisición de equipo, ya que al tratarse de un dispositivo inteligente, le permite interactuar con diferentes protocolos de comunicación y generar una conexión mixta con un solo dispositivo, aunque el uso de memoria de los dispositivos analizados alcanza casi el 50%, lo cual genera problemas en el teléfono por una sobre carga de trabajo.

## Serverless como Arquitectura

El avance tecnológico que se presenta actualmente en el cómputo en la nube hace que las soluciones con empresas como Amazon Web Services y Microsoft Azure se vuelvan más accesibles para los desarrolladores, la empresa Amazon ha creado una guía de desarrollo para implementar proyectos de IoT dentro de la plataforma, la cual cuenta con las características de un Arquitectura *Serverless*, en la cual no existe *middleware* o capa de conexión entre el sensor y la capa lógica, lo cual hace que ambas capas se encuentren en la misma plataforma.

Los sensores que se utilizan se encuentran en el servicio llamado IoT Core, el cual cuenta con un administrador de dispositivos llamado *IoT Greengrass*, la cual se debe conectar a una instancia de Amazon Lambda, que a su vez se encuentra conectada a una base de datos, AWS recomienda que sea a su servicio de base de datos llamado *AWS Dynamo DB*, adicionalmente el servicio de tipo *REST API* que utiliza Amazon se encuentra alojado en *AWS Api Gateway*, por el cual se transmiten todas las peticiones que se realicen a la plataforma.

## Conclusiones

Gran parte de las arquitecturas de software propuestas para el desarrollo e implementación de soluciones basadas en el IoT, cuentan con una estructura similar la cual se da por medio de la obtención de información, procesamiento de datos y visualización. A través de este análisis podemos concluir que todas las arquitecturas para IoT deben tener tres capas esenciales, las cuales son: capa

de aplicación, transporte y sensores. En la capa de aplicación se muestran diferentes módulos de la minería de datos tales como cómputo en la nube, entre otros, esta capa es la encargada de procesar grandes cantidades de información y permitir una comunicación entre dispositivos y usuarios finales.

La capa de transporte debe garantizar una conexión a la red de manera segura, ya que uno de los principales problemas en esta capa es no contar con una buena seguridad y protección de los datos. Algunas de las arquitecturas implementan métodos de envío seguro a nivel de la capa de sensores para evitar ataques, también soportados en los protocolos de comunicación, por lo cual esta capa es dedicada exclusivamente a los sensores y actuadores para facilitar su mantenimiento, accesibilidad a la información y seguridad en la transferencia de datos, pues la capa de sensores se encarga de la obtención o recolección de datos que puede ser enviados. Por lo cual algunas de las arquitecturas implementadas tienen puntos de ventaja sobre disminución de costos, otras no logran tener una buena estructura lo cual las vuelve poco eficientes.

## Referencias

- Gregori, Enrico, editor. *Web engineering and peer-to-peer computing: Networking 2002 workshops*, Pisa, Italy, May 19-24, 2002: revised papers. Springer, 2002.
- Aloi, G., Caliciuri, G., Fortino, G., Gravina, R., Pace, P., Russo, W., & Savaglio, C. (2017). Enabling IoT interoperability through opportunistic smartphone-based mobile gateways. *Journal of Network and Computer Applications*, 81(October), 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2016.10.013>
- Benitez, D., Anias, C., & Plasencia, L. (2016). *Propuesta de arquitectura para Internet de las Cosas*. October.
- Hsieh, H. C., & Lai, C. H. (2011). Internet of things architecture based on integrated PLC and 3G communication networks. *Proceedings of the International Conference on Parallel and Distributed Systems - ICPADS*, 853–856. <https://doi.org/10.1109/ICPADS.2011.73>
- Lopez Pena, M. A., & Munoz Fernandez, I. (2019). Sat-iot: An architectural model for a high-performance fog/edge/cloud iot platform. *IEEE 5th World Forum on Internet of Things, WF-IoT 2019 - Conference Proceedings*, 633–638. <https://doi.org/10.1109/WF-IoT.2019.8767282>
- Seda, P., Masek, P., Sedova, J., Seda, M., Krejci, J., & Hosek, J. (2019). Efficient Architecture Design for Software as a Service in Cloud Environments. *International Congress on Ultra Modern Telecommunications and Control Systems and Workshops, 2018-Novem*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICUMT.2018.8631237>
- Yaqoob, I., Ahmed, E., Hashem, I. A. T., Ahmed, A. I. A., Gani, A., Imran, M., & Guizani, M. (2017). Internet of Things Architecture: Recent Advances, Taxonomy, Requirements, and Open Challenges. *IEEE Wireless Communications*, 24(3), 10–16. <https://doi.org/10.1109/MWC.2017.1600421>



# COYOTES

**I T S L I B R E S**

**“Por una cultura científica, tecnológica y sustentable”**



**[www.itslibres.edu.mx](http://www.itslibres.edu.mx)**

